



**GOBIERNO  
REGIONAL  
PUNO**

*Responsable. Competitivo e Inclusivo*



**2018**

**ESTUDIO DE  
EVALUACIÓN DEL RIESGO  
POR BAJAS TEMPERATURAS  
EN LA REGIÓN PUNO**



**SISTEMA REGIONAL DE DEFENSA CIVIL  
SUB GERENCIA DE DEFENSA NACIONAL Y CIVIL**



GOBIERNO REGIONAL PUNO

59. D.N.C.

### Resolución Ejecutiva Regional

Nº 037 -2018-GR-GR PUNO

PUNO, 07 FEB 2018

#### EL GOBERNADOR REGIONAL DEL GOBIERNO REGIONAL PUNO

Visto, el Oficio Nº 015-2018-GR PUNO/GRRNGMA-SGDNC y Opinión Legal Nº 590-2018-GR PUNO/ORAJ, sobre APROBACIÓN ESTUDIO DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR BAJAS TEMPERATURAS EN LA REGIÓN PUNO; y

#### CONSIDERANDO:

Que, el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGRERD, fue creado con la finalidad de identificar y reducir los riesgos asociados a peligros o minimizar sus efectos, así como evitar la generación de nuevos riesgos, preparación, y atención ante situaciones de desastres en virtud de la Ley Nº 29664;

Que, la Subgerencia de Defensa Nacional y Civil de la Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente, ha formulado el documento Estudio de Evaluación del Riesgo por Bajas Temperaturas en la Región Puno – 2018;

Que, el citado documento tiene por objetivo la evaluación del riesgo por bajas temperaturas en la región Puno, y contar con una herramienta técnica fundamental, que permita orientar la ejecución de los procesos de la gestión del riesgo de desastres de manera estratégica, en beneficio de la población;

En el marco de las funciones y atribuciones conferidas por la Constitución Política del Perú, Ley Nº 27783, Ley Nº 27867 y su modificatoria Ley Nº 27902;

#### SE RESUELVE:

**ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR** el documento denominado **ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR BAJAS TEMPERATURAS EN LA REGIÓN PUNO**; que consta de cinco (05) capítulos más tres (03) Anexos, en un ejemplar de ciento treinta y tres (133) folios, que forma parte de la presente resolución.

**ARTÍCULO SEGUNDO.-** El documento aprobado deberá ser difundido y publicado en la página web del Gobierno Regional Puno, bajo la responsabilidad de la Subgerencia de Defensa Nacional y Civil de la Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente del Gobierno Regional Puno.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE



JUAN LUQUE MAMANI  
GOBERNADOR REGIONAL



# INFORME TÉCNICO

Evaluación del Riesgo de Bajas Temperaturas en la Región Puno

Puno, enero 2018

---

# Índice

Presentación.....	11
<b>CAPITULO I. OBJETIVO .....</b>	<b>12</b>
1.1 OBJETIVO GENERAL .....	12
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
<b>CAPITULO II. SITUACIÓN GENERAL.....</b>	<b>13</b>
2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y LÍMITES.....	13
2.2 ORGANIZACIÓN POLÍTICA Y EXTENSIÓN.....	14
2.3 POBLACIÓN .....	15
2.4 POBLACIÓN POR GRUPO ETARIO.....	16
2.5 POBLACIÓN POR ÁREA URBANA Y RURAL.....	17
2.6 SISTEMA VIAL.....	18
2.7 INSTITUCIONES EDUCATIVAS .....	21
2.8 ESTABLECIMIENTOS DE SALUD.....	23
2.9 SISTEMA HIDROGRÁFICO DE LA REGIÓN PUNO .....	25
2.10 CLASIFICACIÓN CLIMATOLÓGICA DE LA REGIÓN PUNO.....	27
2.11 ALTITUDES.....	29
<b>CAPITULO III. DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE PELIGROSIDAD .....</b>	<b>31</b>
3.1 METODOLOGÍA .....	31
3.2 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN DE ENTIDADES TECNICAS EN EL PROCESO.....	32
3.3 IDENTIFICACIÓN DE LA PROBABLE ÁREA DE INFLUENCIA DEL FENÓMENO .....	32
3.4 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO .....	33
3.5 PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DE LAS BAJAS TEMPERATURAS.....	34
3.6 SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO.....	34
3.6.1. FACTORES DESENCADENANTES .....	35
3.6.2 FACTORES CONDICIONANTES.....	39
3.7 PONDERACIÓN DE PARÁMETROS Y DESCRIPTORES .....	45
3.7.1. FACTORES DESENCADENANTES .....	45
3.7.2. FACTORES CONDICIONANTES.....	45
3.8 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD .....	47
3.10 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS.....	49
<b>CAPITULO IV. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD .....</b>	<b>59</b>
<b>4.1 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.....</b>	<b>60</b>
4.1.1 DEFINICIÓN .....	60
4.1.2. DIMENSIONES DE ANÁLISIS.....	60
4.1.3. PROCESO METODOLÓGICO .....	61
4.1.4 UNIDAD DE ANÁLISIS.....	61
4.1.5. FUENTES DE INFORMACIÓN .....	61

4.1.6. VARIABLES DE ANÁLISIS.....	62
4.1.7. ANÁLISIS DE PARÁMETROS DE LA VULNERABILIDAD .....	63
4.1.8. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD – PUNO .....	72
4.1.9. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD EN LA REGIÓN PUNO .....	73
<b>CAPITULO V. CÁLCULO DEL RIESGO .....</b>	<b>79</b>
5.1 DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO FRENTE A BAJAS TEMPERATURAS .....	80
5.1.1. CÁLCULO PARA DETERMINAR LOS NIVELES DE RIESGO.....	81
5.2 ZONIFICACION DEL RIESGO .....	82
5.2.1. ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO FRENTE A BAJAS TEMPERATURAS.....	82
5.2.2 CÁLCULO DE ÁREAS DE RIESGO EN LA REGIÓN PUNO .....	83
5.3 CÁLCULOS DE ELEMENTOS EN RIESGO DE BAJAS TEMPERATURAS .....	85
5.3.1 CALCULOS DEL NÚMERO DE POSIBLES PÉRDIDAS A NIVEL SOCIAL .....	85
5.3.2. CALCULOS DEL NÚMERO DE POSIBLES PÉRDIDAS A NIVEL ECONOMICO .....	90
5.3.3. MEDIDAS DE PREPARACIÓN, RESPUESTA Y REHABILITACIÓN.....	104
5.3.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES .....	107
<b>ANEXOS.....</b>	<b>110</b>
<b>CAPITULO VI. DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE PELIGROSIDAD ANTE NEVADAS .....</b>	<b>111</b>
6.1 METODOLOGÍA .....	112
6.2 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN DE ENTIDADES TECNICAS EN EL PROCESO.....	113
6.3 IDENTIFICACIÓN DE LA PROBABLE ÁREA DE INFLUENCIA DEL FENÓMENO .....	113
6.4 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO .....	114
6.5. PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DE LAS BAJAS TEMPERATURAS.....	117
6.6. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO.....	117
6.1.1. FACTORES DESENCADENANTES .....	117
6.6.2. FACTORES CONDICIONANTES.....	120
6.7. PONDERACIÓN DE PARÁMETROS Y DESCRIPTORES .....	129
6.7.1 FACTORES DESENCADENANTES .....	129
6.7.2. FACTORES CONDICIONANTES .....	129
6.8. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD .....	130
6.9. ANALISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS.....	133



## Lista de Tablas

<b>TABLA 1:</b> ORGANIZACIÓN POLÍTICA DE LA REGIÓN PUNO .....	14
<b>TABLA 2:</b> POBLACIÓN CENSADA, PROYECCIÓN 2015, POR SEXO Y SEGÚN PROVINCIAS (HABITANTES).....	15
<b>TABLA 3:</b> POBLACIÓN POR GRUPOS ETARIOS ESTIMADA AL 2015 - PUNO .....	16
<b>TABLA 4:</b> POBLACIÓN ABSOLUTA Y RELATIVA POR ÁREA URBANA Y RURAL, SEGÚN PROVINCIAS 2015 -PUNO.....	17
<b>TABLA 5:</b> JERARQUÍA VIAL A NIVEL PROVINCIAL DE LA REGIÓN PUNO .....	18
<b>TABLA 6:</b> NÚMERO DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS Y PROGRAMAS DEL SISTEMA EDUCATIVO POR TIPO DE GESTIÓN Y ÁREA GEOGRÁFICA, SEGÚN ETAPA, MODALIDAD Y NIVEL EDUCATIVO, 2015 .....	21
<b>TABLA 7:</b> ESTABLECIMIENTOS DE SALUD, SEGÚN UNIDAD TERRITORIAL, 2016 .....	23
<b>TABLA 8:</b> REGIONES HIDROGRÁFICAS Y CUENCAS DE LA REGIÓN PUNO .....	25
<b>TABLA 9:</b> CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS, SEGÚN CÓDIGO EN LA REGIÓN PUNO .....	27
<b>TABLA 10:</b> DISTRIBUCIÓN GEOESPACIAL DE LAS TEMPERATURAS MÍNIMAS SEVERAS EN LA REGIÓN PUNO .....	35
<b>TABLA 11:</b> DISTRIBUCIÓN GEOESPACIAL DE LA FRECUENCIA DE HELADAS EN LA REGIÓN PUNO, MES DE JULIO A NIVEL MULTIANUAL (1964 -2009) .....	37
<b>TABLA 12:</b> DISTRIBUCIÓN GEOESPACIAL DE LAS TEMPERATURAS MÍNIMAS – PROMEDIO TRIMESTRAL JUNIO A AGOSTO .....	39
<b>TABLA 13:</b> DISTRIBUCIÓN GEOESPACIAL DE ALTITUDES DE LA REGIÓN PUNO.....	41
<b>TABLA 14:</b> ÁREAS DE LOS NIVELES DE PELIGROSIDAD .....	49
<b>TABLA 15:</b> RESUMEN DE ELEMENTOS EXPUESTOS AL NIVEL DE PELIGRO MUY ALTO DE BAJAS TEMPERATURAS .....	49
<b>TABLA 16:</b> ELEMENTOS EXPUESTOS AL NIVEL DE PELIGRO MUY ALTO DE BAJAS TEMPERATURAS EN LA REGIÓN PUNO .....	51
<b>TABLA 17:</b> ELEMENTOS EXPUESTOS AL NIVEL DE PELIGRO ALTO DE BAJAS TEMPERATURAS EN LA REGIÓN PUNO .....	53
<b>TABLA 18:</b> ELEMENTOS EXPUESTOS AL NIVEL DE PELIGRO MEDIO DE BAJAS TEMPERATURAS EN LA REGIÓN PUNO.....	56
<b>TABLA 19:</b> ELEMENTOS EXPUESTOS AL NIVEL DE PELIGRO BAJO DE BAJAS TEMPERATURAS EN LA REGIÓN PUNO .....	58
<b>TABLA 20:</b> NÚMERO DE PROVINCIAS Y DISTRITOS EXISTENTES EN LA REGIÓN PUNO .....	61
<b>TABLA 21:</b> MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA PARÁMETROS DE LA EXPOSICIÓN SOCIAL .....	63
<b>TABLA 22:</b> MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO POBLACIÓN TOTAL .....	63
<b>TABLA 23:</b> MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO GRUPO ETARIO .....	63
<b>TABLA 24:</b> MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO NÚMERO DE VIVIENDAS .....	64
<b>TABLA 25:</b> MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA PARÁMETROS DE LA FRAGILIDAD SOCIAL.....	64
<b>TABLA 26:</b> MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO INSEGURIDAD ALIMENTARIA.....	64
<b>TABLA 27:</b> MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO DESNUTRICIÓN CRÓNICA.....	65
<b>TABLA 28:</b> MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA PARÁMETROS DE LA RESILIENCIA SOCIAL .....	65
<b>TABLA 29:</b> MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO ANALFABETISMO.....	65
<b>TABLA 30:</b> MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO POBLACION SIN DNI.....	65
<b>TABLA 31:</b> MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA PARÁMETROS DE LA EXPOSICIÓN ECONÓMICA.....	66
<b>TABLA 32:</b> MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO LOCALIZACIÓN .....	66
<b>TABLA 33:</b> MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO SUPERFICIE TIERRAS DE CULTIVO .....	66
<b>TABLA 34:</b> MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO NÚMERO DE GANADO .....	67
<b>TABLA 35:</b> MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO NÚMERO DE ALPACAS .....	67
<b>TABLA 36:</b> MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA PARÁMETROS DE LA FRAGILIDAD ECONÓMICA.....	67
<b>TABLA 37:</b> MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO MATERIAL VIVIENDA .....	68
<b>TABLA 38:</b> MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO SUP. TIERRAS DE CULTIVO BAJO RIEGO.....	68
<b>TABLA 39:</b> MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO SUP. TIERRAS DE CULTIVO BAJO SECANO .....	68
<b>TABLA 40:</b> MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA PARÁMETROS DE LA RESILIENCIA ECONÓMICA.....	69
<b>TABLA 41:</b> MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO PEA.....	69
<b>TABLA 42:</b> MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO INGRESO FAMILIAR PROMEDIO .....	69
<b>TABLA 43:</b> MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA PARÁMETROS DE LA EXPOSICIÓN AMBIENTAL.....	70
<b>TABLA 44:</b> MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO NUMERO FUENTES DE AGUA.....	70
<b>TABLA 45:</b> MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO SUP. TIERRAS CON PASTOS NATURALES .....	70
<b>TABLA 46:</b> MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO SUP. TIERRAS CON MONTES Y BOSQUES .....	71
<b>TABLA 47:</b> ÁREAS DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD .....	73

<b>TABLA 48:</b> ELEMENTOS EXPUESTOS AL NIVEL DE VULNERABILIDAD MUY ALTO DE BAJAS TEMPERATURAS EN LA REGIÓN PUNO .....	75
<b>TABLA 49:</b> ELEMENTOS EXPUESTOS AL NIVEL DE VULNERABILIDAD ALTO DE BAJAS TEMPERATURAS EN LA REGIÓN PUNO .....	75
<b>TABLA 50:</b> ELEMENTOS EXPUESTOS AL NIVEL DE VULNERABILIDAD MEDIO DE BAJAS TEMPERATURAS EN LA REGIÓN PUNO .....	78
<b>TABLA 51:</b> ÁREAS DE LOS NIVELES DE RIESGO .....	83
<b>TABLA 52:</b> ELEMENTOS CON NIVEL DE RIESGO MUY ALTO DE BAJAS TEMPERATURAS EN LA REGIÓN PUNO.....	86
<b>TABLA 53:</b> ELEMENTOS CON NIVEL DE RIESGO ALTO DE BAJAS TEMPERATURAS EN LA REGIÓN PUNO.....	87
<b>TABLA 54:</b> ELEMENTOS CON NIVEL DE RIESGO MEDIO DE BAJAS TEMPERATURAS EN LA REGIÓN PUNO .....	89
<b>TABLA 55:</b> VALORIZACIÓN DE POSIBLES PÉRDIDAS EN VIVIENDAS.....	91
<b>TABLA 56:</b> VALORIZACIÓN DE POSIBLES PÉRDIDAS EN INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA Y SALUD .....	92
<b>TABLA 57:</b> VALORIZACIÓN DE POSIBLES PÉRDIDAS EN INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA Y SALUD .....	93
<b>TABLA 58:</b> VALORIZACIÓN DE POSIBLES PÉRDIDAS EN GANADO VACUNO Y ALPACAS.....	95
<b>TABLA 59:</b> VALORIZACIÓN DE POSIBLES PÉRDIDAS EN GANADO VACUNO Y ALPACAS.....	96
<b>TABLA 60:</b> VALORIZACIÓN DE POSIBLES PÉRDIDAS EN TIERRAS DE CULTIVO.....	98
<b>TABLA 61:</b> VALORIZACIÓN DE POSIBLES PÉRDIDAS EN TIERRAS DE CULTIVO.....	99
<b>TABLA 62:</b> RESUMEN DE POSIBLES PÉRDIDAS EN LA REGIÓN PUNO.....	102
<b>TABLA 63:</b> DISTRIBUCIÓN GEOESPACIAL DE LAS TEMPERATURAS MÍNIMAS SEVERAS EN LA REGIÓN PUNO .....	118
<b>TABLA 64:</b> DISTRIBUCIÓN GEOESPACIAL DE LAS TEMPERATURAS MÍNIMAS – PROMEDIO TRIMESTRAL JUNIO A AGOSTO .....	120
<b>TABLA 65:</b> DISTRIBUCIÓN GEOESPACIAL DE ALTITUDES DE LA REGIÓN PUNO.....	122
<b>TABLA 66:</b> ÁREAS DE LOS NIVELES DE PELIGROSIDAD .....	133

## Lista de Ilustraciones

<b>ILUSTRACIÓN 1:</b> UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA REGIÓN PUNO .....	13
<b>ILUSTRACIÓN 2:</b> COMPARATIVO DE EXTENSIÓN TERRITORIAL DE PROVINCIAS EN LA REGIÓN PUNO .....	15
<b>ILUSTRACIÓN 3:</b> SERIE DE ALTITUDES MÁXIMAS Y MÍNIMAS DE LA REGIÓN PUNO .....	29
<b>ILUSTRACIÓN 4:</b> METODOLOGÍA GENERAL PARA DETERMINAR EL NIVEL DE PELIGROSIDAD .....	31
<b>ILUSTRACIÓN 5:</b> ÁREA DE ESTUDIO .....	32
<b>ILUSTRACIÓN 6:</b> REPRESENTACION DE VALORES DE LATITUD .....	43
<b>ILUSTRACIÓN 7:</b> ÁREAS EN KM2 DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD .....	73
<b>ILUSTRACIÓN 8:</b> ÁREAS EN KM2 DE LOS NIVELES DE RIESGO .....	83
<b>ILUSTRACIÓN 9:</b> METODOLOGÍA GENERAL PARA DETERMINAR EL NIVEL DE PELIGROSIDAD .....	112
<b>ILUSTRACIÓN 10:</b> ÁREA DE ESTUDIO .....	113

## Lista de Mapas

<b>MAPA 1:</b> RED VIAL .....	20
<b>MAPA 2:</b> INSTITUCIONES EDUCATIVAS .....	22
<b>MAPA 3:</b> ESTABLECIMIENTOS DE SALUD .....	24
<b>MAPA 4:</b> UNIDADES HIDROGRAFICAS .....	26
<b>MAPA 5:</b> CLASIFICACION CLIMATICA .....	28
<b>MAPA 6:</b> ALTITUDES .....	30
<b>MAPA 7:</b> TEMPERATURAS MÍNIMAS PERCENTIL 10 JULIO .....	36
<b>MAPA 8:</b> FRECUENCIA DE HELADAS DEL MES DE JULIO .....	38
<b>MAPA 9:</b> PROMEDIO TRIMESTRAL DE TEMPERATURAS MÍNIMAS DE JUNIO A AGOSTO .....	40
<b>MAPA 10:</b> ALTITUDES .....	42
<b>MAPA 11:</b> PELIGROSIDAD FRENTE A BAJAS TEMPERATURAS .....	44
<b>MAPA 12:</b> PELIGROSIDAD FRENTE A BAJAS TEMPERATURAS .....	48
<b>MAPA 13:</b> CENTROS POBLADOS DE ZONAS DE MUY ALTA PELIGROSIDAD FRENTE A BAJAS TEMPERATURAS .....	50
<b>MAPA 14:</b> VULNERABILIDAD FRENTE A BAJAS TEMPERATURAS .....	74
<b>MAPA 15:</b> ZONIFICACION DEL RIESGO DE BAJAS TEMPERATURAS EN LA REGION PUNO .....	84
<b>MAPA 16:</b> PROMEDIO TRIMESTRAL DE PRECIPITACIONES JUNIO A AGOSTO (1971 -2000) .....	119
<b>MAPA 17:</b> PROMEDIO TRIMESTRAL DE TEMPERATURAS MINIMAS DE JUNIO A AGOSTO (1971-2000) .....	121
<b>MAPA 18:</b> IMPACTO DE NEVADAS DEL AÑO 2013 .....	125
<b>MAPA 19:</b> IMPACTO DE NEVADAS EN EL AÑO 2015 .....	127
<b>MAPA 20:</b> AFECTACION POR NEVADAS EN LOS AÑOS 2013 Y 2015 .....	128
<b>MAPA 21:</b> NIVELES DE PELIGROSIDAD ANTE NEVADAS .....	132
<b>MAPA 22:</b> EXPOSICION ANTE NEVADAS .....	134

# Presentación

*Durante los años 2003 a mayo del 2017, en la Región Puno se ha registrado la ocurrencia de 3,662 peligros generados por fenómenos de origen natural e inducidos por la acción humana, el 25% de los mismos corresponden a la ocurrencia de las Heladas, constituyéndose por ende en el principal peligro generado por fenómenos de origen natural que impacta la región; su impacto acumulado sobre los habitantes durante los 14 años de análisis supera el millón de registros.*

*Los recientes impactos de este evento natural adverso sobre la población expuesta han evidenciado un alto nivel de vulnerabilidad y riesgo frente a los mismos, pues las acciones de respuesta que se ejecutan de manera permanente no son suficientes para hacerle frente lo cual compromete el desarrollo seguro y sostenible de la región.*

*En tal sentido, urge la ejecución planificada y articulada de medidas estructurales y no estructurales correspondientes a los procesos de la prevención y reducción del riesgo de desastres, que permitan brindar una solución permanente al problema de riesgo presente; para ello es fundamental obtener conocimiento de los niveles de peligrosidad, vulnerabilidad y riesgo de las Bajas Temperaturas en la región Puno.*

*La obtención de este conocimiento ha sido posible gracias a la decisión política y el esfuerzo destacable de los miembros de Grupo de Trabajo para la Gestión del Riesgo de Desastres del Gobierno Regional del Puno, la Plataforma de Defensa Civil y en especial de los entes Técnico-Científicos presentes en la región, ahora contamos con un instrumento técnico que orientara nuestras acciones de manera estratégica y que redundará en beneficio de las poblaciones más vulnerables y en riesgo de la región.*

# 1 Objetivo

---

## 1.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el Riesgo de Bajas Temperaturas en la región Puno, y contar con una herramienta técnica fundamental que permita orientar la ejecución de los procesos de la gestión del riesgo de desastres de manera estratégica en beneficio de población en riesgo.

## 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el nivel de peligrosidad de las Bajas Temperaturas en la región Puno.
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad de la población y sus medios de vida frente a las Bajas Temperaturas en la región Puno.
- Determinar, zonificar y cuantificar el nivel de riesgo de las Bajas Temperaturas en la región Puno.
- Determinar las medidas de control de riesgo frente a las Bajas Temperaturas en la región Puno.

# 2

## Situación General

---

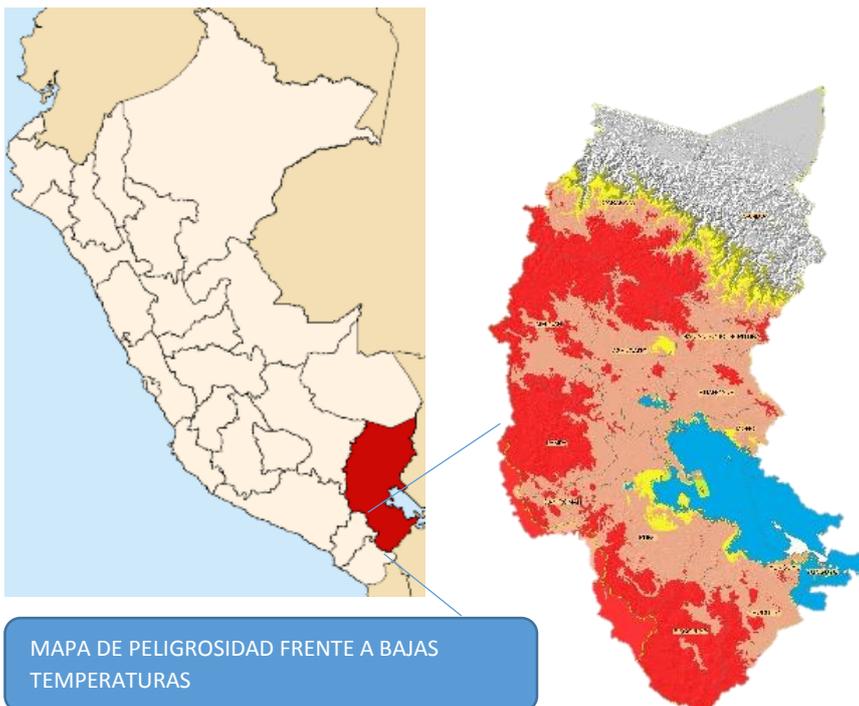
### 2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y LÍMITES

La región Puno se encuentra ubicada al sureste de la República del Perú, entre las coordenadas geográficas 13° 00' 00" y 17 ° 17' 30" latitud sur y los 71° 06' 57" y 68° 48' 46" longitud oeste del meridiano de Greenwich, La región Puno cuenta con una superficie de 70, 481.35 km<sup>2</sup> el cual representa el 5,5% del territorio nacional.

Sus límites son:

- Por el NORTE; con el departamento de Madre de Dios
- Por el SUR; con el departamento de Tacna
- Por el ESTE; con el estado plurinacional de Bolivia
- Por el OESTE; con los departamentos de Cusco, Arequipa y Moquegua

#### ILUSTRACIÓN 1: UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA REGIÓN PUNO



## 2.2 ORGANIZACIÓN POLÍTICA Y EXTENSIÓN

La región Puno, está dividida en 13 Provincias y 110 Distritos, se puede desatacar que las Provincias de Puno y Azángaro cuentan con mayor número de Distritos (quince Distritos c/u), mientras que Moho cuenta solo con 4 Distritos.

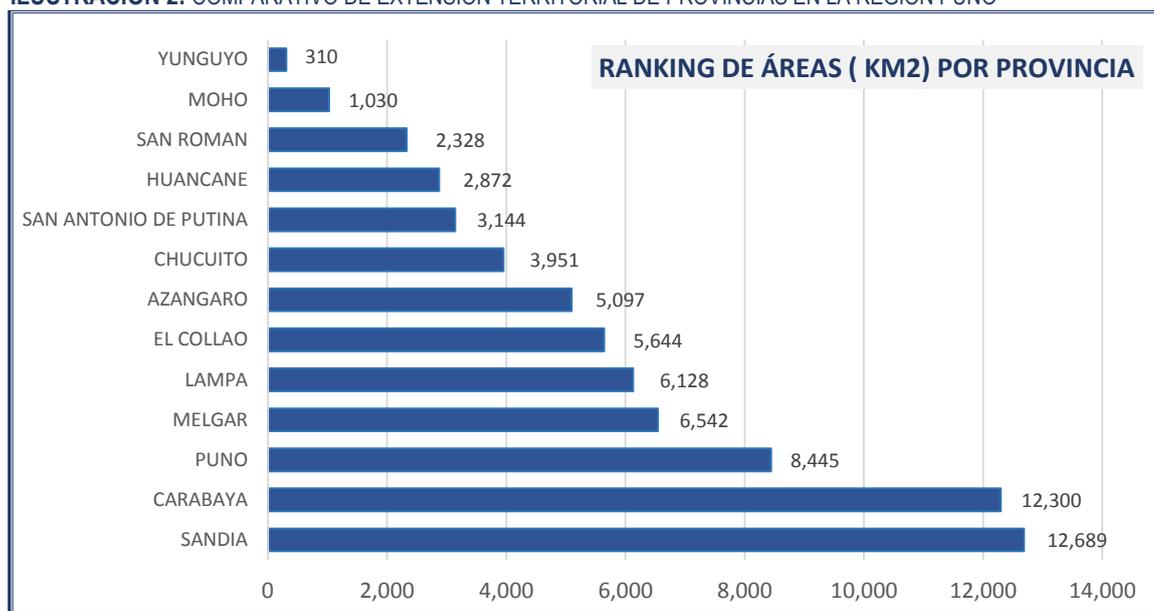
**TABLA 1: ORGANIZACIÓN POLÍTICA DE LA REGIÓN PUNO**

Ubigeo	Provincia	Dispositivo Legal De Creación			Capital Política	Número Distritos
		Nombre	Número	Fecha		
2101	Puno	Decreto	S/N	02-05-1854	Puno	15
2102	Azángaro	Decreto	S/N	21-06-1825	Azángaro	15
2103	Carabaya	Decreto	S/N	21-06-1825	Macusani	10
2104	Chucuito	Decreto	S/N	25-03-1826	Juli	7
2105	El Collao	Ley	25361	13/12/1991	Ilave	5
2106	Huancané	Decreto	S/N	21-06-1825	Huancané	8
2107	Lampa	Decreto	S/N	21-06-1825	Lampa	10
2108	Melgar	Ley	S/N	25/10/1901	Ayaviri	9
2109	Moho	Ley	25360	13/12/1991	Moho	4
2110	S. A. de Putina	Ley	25038	14/06/1989	Putina	5
2111	San Román	Ley	5463	06-09-1875	Juliaca	5
2112	Sandia	Ley	S/N	05-02-1875	Sandia	10
2113	Yunguyo	Ley	24042	28/12/1984	Yunguyo	7
<b>13</b>	<b>PROVINCIAS</b>				<b>DISTRITOS</b>	<b>110</b>

**FUENTE:** Demarcación Política de la Región Puno y Normas Legales.

La región Puno cuenta con una superficie de 70, 481.35 km<sup>2</sup> el cual representa el 5,5 % del territorio nacional. Las Provincias de Sandia y Carabaya cuentan con las mayores áreas (km<sup>2</sup>), en la región Puno representando cada uno un 18% y 17% del área total regional respectivamente.

## ILUSTRACIÓN 2: COMPARATIVO DE EXTENSIÓN TERRITORIAL DE PROVINCIAS EN LA REGIÓN PUNO



FUENTE: Análisis geoespacial propio

## 2.3 POBLACIÓN

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática, la región Puno al año 2015 cuenta con 1'415,608 habitantes, se registró 50.0% de varones (709,705) y mujeres 50.0% (705,903); estas cifras muestran que la población masculina y femenina se encuentran relativamente equilibradas.

La **población por sexo** muestra diferencias a nivel de provincias; en las Provincias de Carabaya, Chucuito, El Collao, Lampa, Moho, San Antonio de Putina, Sandia y Yunguyo, la población masculina resulta ligeramente superior a la población femenina; en cambio, en las Provincias de Puno, Azángaro, Huancané, Melgar, y San Román, ocurre lo contrario, es decir las mujeres son mayores en cantidad que los hombres.

La diferencia es debida a las características socio - económicas de estas Provincias, donde generalmente los hombres emigran en busca de mejores oportunidades laborales a otras regiones<sup>1</sup>.

**TABLA 2: POBLACIÓN CENSADA, PROYECCIÓN 2015, POR SEXO Y SEGÚN PROVINCIAS (HABITANTES)**

Provincia	Población Total		Población Por Sexo			
			Hombre		Mujer	
	Personas	%	Personas	%	Personas	%
<b>Total, Nacional</b>	<b>31,151,643</b>	<b>100</b>	<b>15,605,814</b>	<b>50</b>	<b>15,545,829</b>	<b>50</b>
<b>Total, Departamento</b>	<b>1,415,608</b>	<b>100</b>	<b>709,705</b>	<b>50</b>	<b>705,903</b>	<b>50</b>
Puno	248,377	100	122,313	49	126,064	51
Azángaro	136,819	100	66,698	49	70,121	51
Carabaya	95,390	100	49,951	52	45,439	48
Chucuito	150,239	100	77,494	52	72,745	48

<sup>1</sup> Transcrito del PLAN REGIONAL DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES 2016 – 2021- Páginas 21.

El Collao	85,080	100	43,183	51	41,897	49
Huancané	64,826	100	31,871	49	32,955	51
Lampa	51,528	100	26,100	51	25,428	49
Melgar	76,986	100	37,639	49	39,347	51
Moho	25,472	100	12,623	50	12,849	50
San Antonio de Putina	69,250	100	37,190	54	32,060	46
San Román	293,697	100	143,112	49	150,585	51
Sandia	70,548	100	38,047	54	32,501	46
Yunguyo	47,396	100	23,484	50	23,912	50

FUENTE: Censo Nacional de Población y Vivienda de 2007-Proyecciones 2015

## 2.4 POBLACIÓN POR GRUPO ETARIO

La población de la región Puno está clasificada en los siguientes grupos de edad:

Grupo de 0-4 años, está compuesto por 145,058 personas, que representa el 10% de la población total, este porcentaje en comparación al 9% registrado a nivel nacional, resulta ligeramente superior; este grupo compuesto por población infantil requiere fundamentalmente de servicios de salud, para disminuir las altas tasas de mortalidad y desnutrición, además, requiere una estimulación y una alimentación adecuada para su desarrollo.

Grupo de 5-14 años, lo conforman 298,104 personas, que representa el 21.0% de la población total regional, esta cifra es superior al promedio nacional, que es de 19.0%; este grupo etario está compuesto por la población estudiantil, quienes requieren de servicios de educación inicial, primaria y secundaria; asimismo de atención integral de los niños y niñas que se hallen en situación de abandono o peligro.

Grupo de 15-64 años, está conformado por 879,328 personas, que representa el 62.0% de la población regional, cifra inferior al promedio nacional que es del 66.0%; la población de este grupo demanda empleo, para participar activamente en la economía y producción; asimismo, la población estudiantil demanda servicios de educación secundaria y superior, fundamentado en los principios de interculturalidad, integración social y educativa, desarrollo humano, oportunidad y soporte técnico.

Grupos de 64 y más años, conformada por 93,118 personas, que representa el 7.0% de la población total, cuya cifra es similar al promedio nacional que es de 7.0%; esta población por corresponder a la tercera edad requiere de seguridad social y tratamiento en salud<sup>2</sup>.

**TABLA 3: POBLACIÓN POR GRUPOS ETARIOS ESTIMADA AL 2015 - PUNO**

Provincia	Población Total (Hab.)	Población por Grupos de Edad			
		0 - 4 Años	5-14 Años	15-64 Años	64 Años y más

<sup>2</sup> Transcrito del PLAN REGIONAL DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES 2016 – 2021- Páginas 22.

<b>Total, Nacional</b>	<b>31,151,643</b>	<b>2,861,874</b>	<b>5,836,906</b>	<b>20,409,515</b>	<b>2,043,348</b>
<b>Total, Departamento</b>	<b>1,415,608</b>	<b>145,058</b>	<b>298,104</b>	<b>879,328</b>	<b>93,118</b>
Puno	248,377	22,688	46,961	160,448	18,280
Azángaro	136,819	15,000	32,376	78,737	10,706
Carabaya	95,390	12,542	23,083	55,423	4,342
Chucuito	150,239	15,456	31,619	92,634	10,530
El Collao	85,080	7,486	16,909	53,301	7,384
Huancané	64,826	6,121	13,767	37,050	7,888
Lampa	51,528	5,050	10,593	31,969	3,916
Melgar	76,986	8,544	18,526	44,630	5,286
Moho	25,472	2,384	5,670	14,013	3,405
San Antonio de Putina	69,250	7,788	12,412	46,261	2,789
San Román	293,697	29,866	60,609	192,646	10,576
Sandia	70,548	7,940	15,718	43,264	3,626
Yunguyo	47,396	4,193	9,861	28,952	4,390

FUENTE: Censo Nacional de Población y Vivienda de 2007 – Proyección 2015 INEI.

## 2.5 POBLACIÓN POR ÁREA URBANA Y RURAL

La región Puno, de acuerdo con las cifras del Censo Nacional de Población y Vivienda 2007 Proyección al 2015, registra 1' 415,608 habitantes, de los cuales el 54% se encuentra concentrado en el medio urbano dedicado a las actividades secundarias y terciarias, el 46% se encuentra distribuido en el ámbito rural, dedicado básicamente a las actividades primarias, en especial a la agropecuaria.

De la Tabla 4, se puede concluir que, si bien tenemos una población mayoritariamente urbana, solo las Provincias de Puno, San Antonio de Putina y San Román presentan estas características, destacando sobre ello la Provincia de San Román con un 90% de población asentada en el área urbana.

**TABLA 4: POBLACIÓN ABSOLUTA Y RELATIVA POR ÁREA URBANA Y RURAL, SEGÚN PROVINCIAS 2015 -PUNO**

Provincia	Total		Urbano		Rural	
	Personas	%	Personas	%	Personas	%
<b>Total, Departamento</b>	<b>1,415,608</b>	<b>100</b>	<b>769,967</b>	<b>54</b>	<b>645,641</b>	<b>46</b>
Puno	248,377	100	146,294	59	102,083	41
Azángaro	136,819	100	35,436	26	101,383	74
Carabaya	95,390	100	37,584	39	57,806	61
Chucuito	150,239	100	35,306	24	114,933	77
El Collao	85,080	100	23,907	28	61,173	72
Huancané	64,826	100	11,474	18	53,352	82

Lampa	51,528	100	18,499	36	33,029	64
Melgar	76,986	100	36,491	47	40,495	53
Moho	25,472	100	5,069	20	20,403	80
San Antonio de Putina	69,250	100	41,204	60	28,046	41
San Román	293,697	100	264,327	90	29,370	10
Sandia	70,548	100	17,425	25	53,123	75
Yunguyo	47,396	100	15,830	33	31,566	67

FUENTE: PERÚ, Estimaciones y Proyecciones de Población por Sexo, según Departamento, Provincia y Distrito, 2000-2015/INEI

## 2.6 SISTEMA VIAL

La red vial de Puno tiene cuatro tipos de superficie de rodadura (asfaltado, afirmado, sin afirmar y trocha) y tres categorías de red vial (nacional, departamental y vecinal). Al año 2009 la región Puno tiene un total de 5,517.48 km de longitud de carreteras, de las cuales 20.50% a nivel asfaltado, el 49.17% afirmado, el 1.76% sin afirmar y un 28.57% es trocha (PDCR Puno 2021)<sup>3</sup>.

**TABLA 5: JERARQUÍA VIAL A NIVEL PROVINCIAL DE LA REGIÓN PUNO**

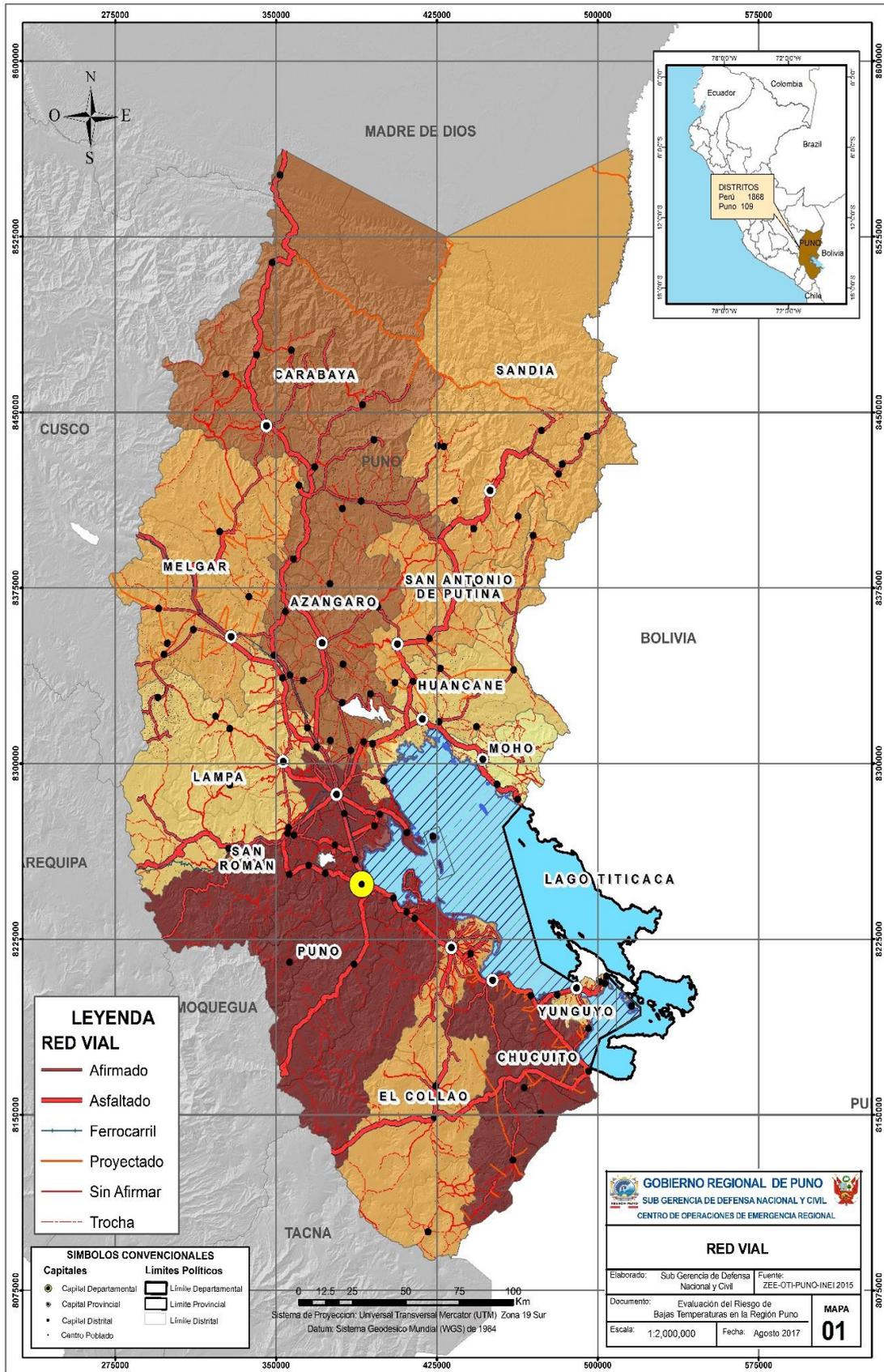
JERARQUÍA VIAL A NIVEL PROVINCIAL DE LA REGIÓN PUNO			
PROVINCIA	JERARQUÍA	LONGITUD (KM)	TOTAL
PUNO	NACIONAL	200.1	2255.0
	DEPARTAMENTAL	200.2	
	VECINAL	1824.4	
	FERROCARRIL	30.3	
SAN ROMAN	NACIONAL	197.4	773.6
	DEPARTAMENTAL	70.5	
	VECINAL	415.2	
	FERROCARRIL	90.5	
AZÁNGARO	NACIONAL	191.3	1188.1
	DEPARTAMENTAL	206.1	
	VECINAL	754.8	
	FERROCARRIL	36.0	
CARABAYA	NACIONAL	299.0	1545.8
	DEPARTAMENTAL	366.8	
	VECINAL	880.0	
CHUCUITO	NACIONAL	164.4	1080.2
	DEPARTAMENTAL	182.1	

<sup>3</sup> Transcrito del PLAN REGIONAL DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES 2016 – 2021- Páginas 31.

	VECINAL	733.8	
EL COLLAO	NACIONAL	221.3	1294.2
	DEPARTAMENTAL	93.5	
	VECINAL	979.4	
HUANCANÉ	NACIONAL	75.8	736.8
	DEPARTAMENTAL	157.3	
	VECINAL	503.7	
LAMPA	NACIONAL	163.2	1511.1
	DEPARTAMENTAL	147.4	
	VECINAL	1105.1	
	FERROCARRIL	95.4	
MELGAR	NACIONAL	137.0	1189.5
	DEPARTAMENTAL	138.2	
	VECINAL	830.5	
	FERROCARRIL	83.7	
MOHO	NACIONAL	66.4	420.4
	VECINAL	354.0	
SAN ANTONIO DE PUTINA	VECINAL	529.7	750.4
	DEPARTAMENTAL	152.0	
	NACIONAL	68.8	
SANDIA	NACIONAL	227.9	893.8
	DEPARTAMENTAL	233.9	
	VECINAL	431.9	
YUNGUYO	DEPARTAMENTAL	33.1	178.5
	VECINAL	145.4	

**FUENTE:** Análisis elaborado a partir de la información brindada por GORE-Puno

MAPA 1: RED VIAL



## 2.7 INSTITUCIONES EDUCATIVAS

En Puno, de un total de 6,510 instituciones educativas, el 92,42% son de gestión pública y el 65,09% se ubica en el área rural. Las Provincias con mayor número de instituciones educativas son Puno, Azángaro y San Román; sin embargo, del total de estudiantes matriculados en el sistema educativo (334,690), el 75,88% estudian en el área urbana.

Del total de docentes (24,619) que trabajan en la región, la mayoría labora en instituciones de gestión pública (85,37%) y en el área urbana (67,76%)<sup>4</sup>.

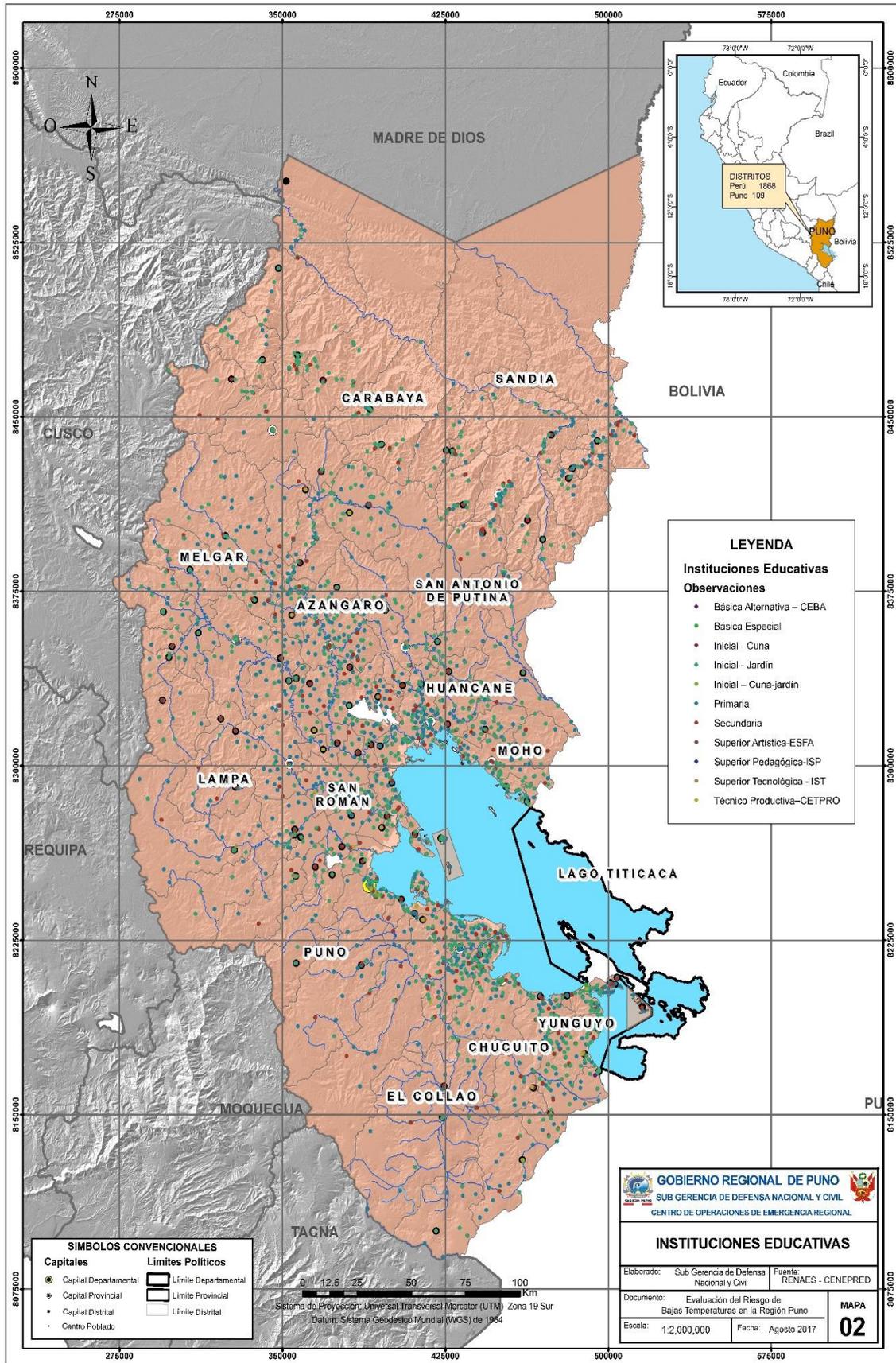
**TABLA 6:** NÚMERO DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS Y PROGRAMAS DEL SISTEMA EDUCATIVO POR TIPO DE GESTIÓN Y ÁREA GEOGRÁFICA, SEGÚN ETAPA, MODALIDAD Y NIVEL EDUCATIVO, 2015

ETAPA, MODALIDAD Y NIVEL EDUCATIVO	Total I.E.	GESTIÓN		ÁREA	
		PÚBLICA	PRIVADA	URBANA	RURAL
Básica Regular	6,310	5,870	440	2,086	4,224
Inicial	3,771	3,646	125	1,222	2,549
Primaria	1,936	1,749	187	515	1,421
Secundaria	603	475	128	349	254
Básica Alternativa	60	54	6	60	-
Básica Especial	17	15	2	15	2
Técnico-Productiva	70	43	27	63	7
Superior No	53	35	18	48	5
Pedagógica	15	9	6	14	1
Tecnológica	34	22	12	30	4
Artística	4	4	-	4	-
<b>Total</b>	<b>6,510</b>	<b>6,017</b>	<b>493</b>	<b>2,272</b>	<b>4,238</b>

FUENTE: Ministerio de Educación – Padrón de instituciones educativas. Tomado del Proyecto Educativo Regional al 2021.

<sup>4</sup> Transcrito del PLAN REGIONAL DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES 2016 – 2021- Páginas 24.

MAPA 2: INSTITUCIONES EDUCATIVAS



## 2.8 ESTABLECIMIENTOS DE SALUD

Entiéndase por establecimientos de salud aquellos que, realizan en régimen ambulatorio o de internamiento, atención de salud con fines de prevención, promoción, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación, dirigidas a mantener o restablecer el estado de salud de las personas.

De la DIRESA Puno dependen 11 Redes de Salud con Establecimientos Categorizados. Se tiene un total de 68 Micro Redes reconocidas con resolución. De los establecimientos de primer nivel cuentan con las redes de salud de Chucuito, El Collao, Huancané, Melgar y Puno que reúnen la mayor cantidad de establecimientos de salud. Mientras que los establecimientos de segundo nivel destacan las Provincias de Huancané, Melgar y Puno como la mayor concentración de establecimientos<sup>5</sup>.

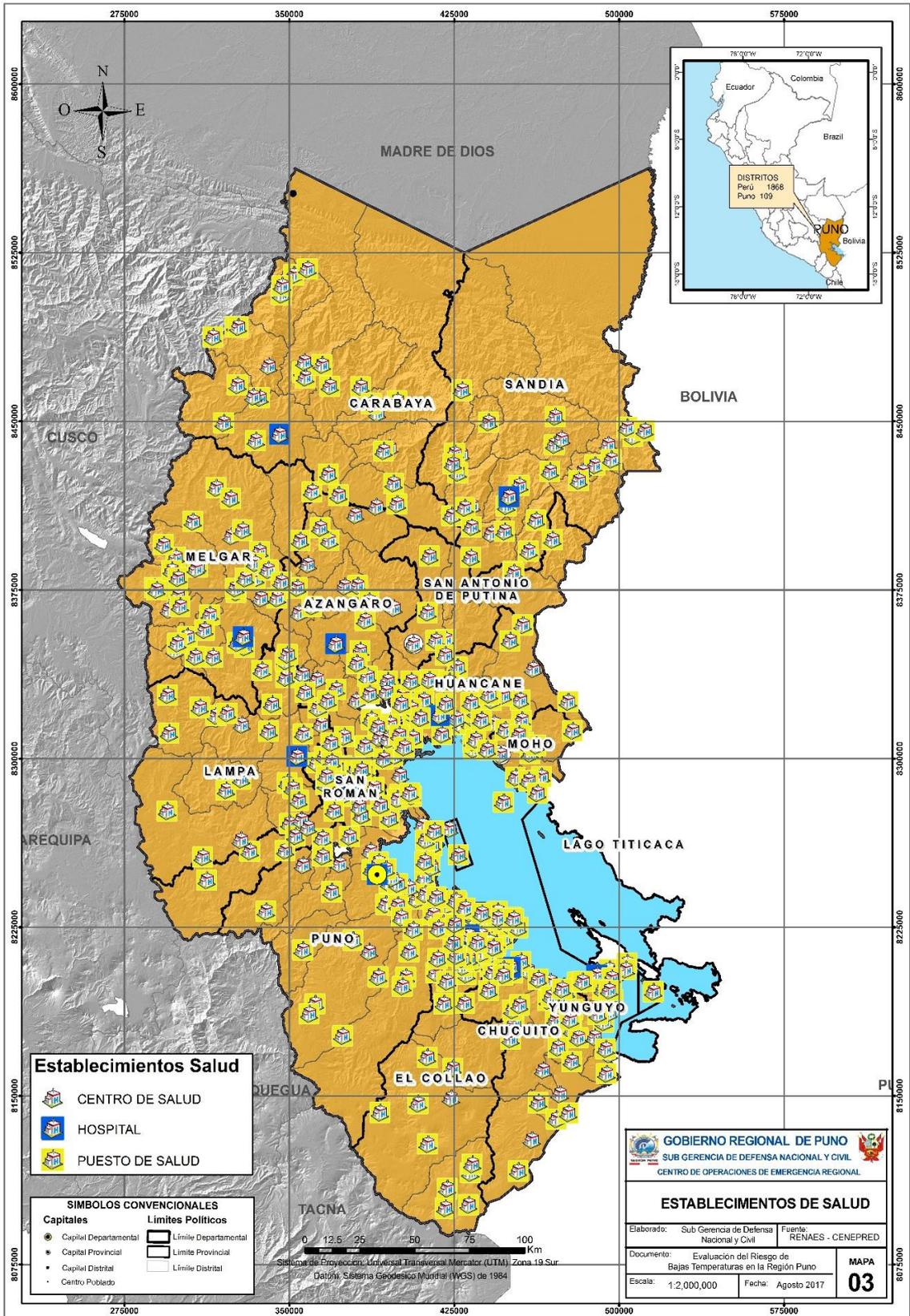
**TABLA 7: ESTABLECIMIENTOS DE SALUD, SEGÚN UNIDAD TERRITORIAL, 2016**

UNIDAD TERRITORIAL DE SALUD	TOTAL	HOSPITAL	CENTRO DE SALUD	PUESTO DE SALUD
Puno	78	1	12	65
Azángaro	28	1	9	18
Carabaya	26	1	5	20
Chucuito	47	1	7	39
El Collao	44	1	9	34
Huancané	58	1	8	49
Lampa	17	1	4	12
Melgar	70	1	14	55
San Román	48	1	13	34
Sandia	24	1	6	17
Yunguyo	16	1	8	7
<b>Total</b>	<b>456</b>	<b>11</b>	<b>95</b>	<b>350</b>

FUENTE: Dirección Regional de Salud Puno - Oficina de Estadística.

<sup>5</sup> Transcrito del PLAN REGIONAL DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES 2016 – 2021- Páginas 25.

MAPA 3: ESTABLECIMIENTOS DE SALUD



## 2.9 SISTEMA HIDROGRÁFICO DE LA REGIÓN PUNO

El sistema hidrográfico de la región Puno, está conformado por numerosos ríos que por efecto de la cordillera de los Andes forman la hoya hidrográfica, con una extensión de 4,996.31 km<sup>2</sup> y la hoya lacustre formada por 13 cuencas, 7 Intercuencas. Además, existen 23 lagunas, destacando como las de mayor importancia además del Titicaca las siguientes: Arapa, Lagunillas, Loriscota, Umayo, Suches, Orurillo, Chullpas, Chaca, Saracocha, Ananta<sup>6</sup>.

La red hidrográfica está conformada por tres regiones hidrográficas:

Región Hidrográfica del Amazonas con una extensión de 23,400.94 km<sup>2</sup>, Región Hidrográfica del Pacífico con 1,618.53 km<sup>2</sup>, y la Región Hidrográfica del Titicaca con 42,066.34 km<sup>2</sup>.

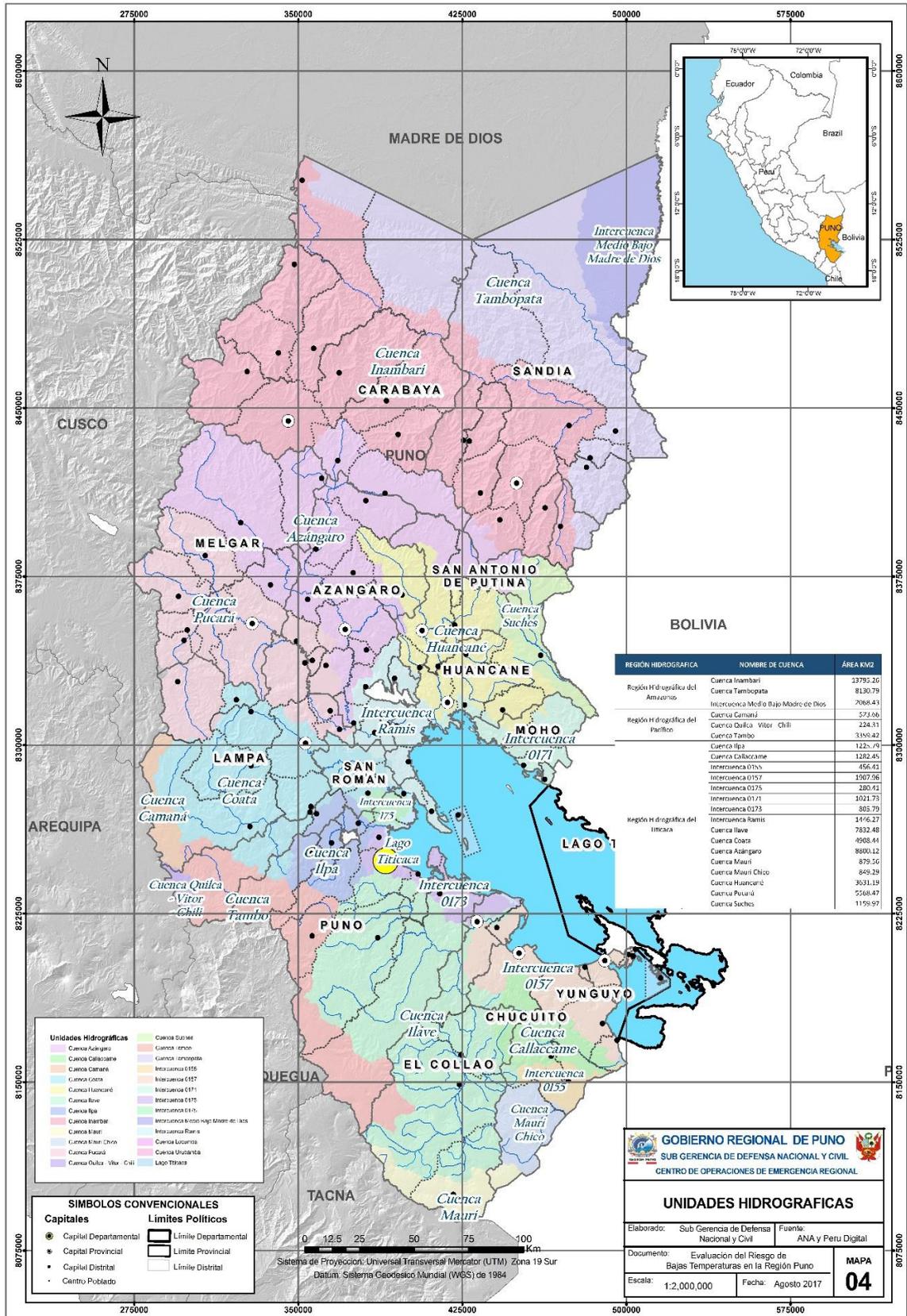
**TABLA 8: REGIONES HIDROGRÁFICAS Y CUENCAS DE LA REGIÓN PUNO**

REGIÓN HIDROGRÁFICA	NOMBRE DE CUENCA	ÁREA KM <sup>2</sup>
Región Hidrográfica del Amazonas	Cuenca Inambari	13,795.26
	Cuenca Tambopata	8,130.79
	Intercuenca Medio Bajo Madre de Dios	2,068.43
Región Hidrográfica del Pacífico	Cuenca Camaná	523.66
	Cuenca Quilca - Vitor - Chili	224.31
	Cuenca Tambo	3,359.42
Región Hidrográfica del Titicaca	Cuenca Ilpa	1,225.79
	Cuenca Callaccame	1,282.45
	Intercuenca 0155	456.41
	Intercuenca 0157	1,907.96
	Intercuenca 0175	280.41
	Intercuenca 0171	1,021.73
	Intercuenca 0173	805.79
	Intercuenca Ramis	1,446.27
	Cuenca llave	7,832.48
	Cuenca Coata	4,908.44
	Cuenca Azángaro	8,800.12
	Cuenca Mauri	879.56
	Cuenca Mauri Chico	849.29
	Cuenca Huancané	3,631.19
	Cuenca Pucará	5,568.47
	Cuenca Suches	1,159.97

**FUENTE:** Equipo técnico –sgdt-mpc2013, AREA DE HIDROLOGIA-PFDT-2012 Autoridad Nacional del Agua

<sup>6</sup> Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres PPRD – PUNO AL 2021

MAPA 4: UNIDADES HIDROGRAFICAS



REGIÓN HIDROGRÁFICA	NOMBRE DE CUENCA	ÁREA KM2
Región Hidrográfica del Amazonas	Cuenca Inambari	13795.20
	Cuenca Tambopata	8130.79
	Intercuenca Medio Bajo Madre de Dios	7068.43
Región Hidrográfica del Pacífico	Cuenca Camaná	573.86
	Cuenca Quilca - Vitor - Chilli	224.31
	Cuenca Tambo	3349.42
	Cuenca Iloca	1225.70
	Cuenca Callacame	1282.45
	Intercuenca 0165	456.41
	Intercuenca 0157	1907.96
	Intercuenca 0175	230.61
	Intercuenca 0171	1021.73
	Intercuenca 0173	305.79
Región Hidrográfica del Titicaca	Intercuenca Ramis	1476.27
	Cuenca Ilave	7832.48
	Cuenca Coate	4908.44
	Cuenca Azángaro	9800.12
	Cuenca Mauri	879.56
	Cuenca Mauri Chico	849.29
	Cuenca Huancané	3031.19
	Cuenca Pucará	5568.47
	Cuenca Suchés	1179.97

**Unidades Hidrográficas**

- Cuenca Azángaro
- Cuenca Callacame
- Cuenca Camaná
- Cuenca Coate
- Cuenca Huancané
- Cuenca Iloca
- Cuenca Iloca
- Cuenca Inambari
- Cuenca Ilave
- Cuenca Mauri Chico
- Cuenca Mauri
- Cuenca Pucará
- Cuenca Quilca - Vitor - Chilli
- Cuenca Suchés
- Cuenca Tambo
- Cuenca Tambopata
- Intercuenca 0155
- Intercuenca 0157
- Intercuenca 0171
- Intercuenca 0173
- Intercuenca 0175
- Intercuenca Medio Bajo Madre de Dios
- Intercuenca Ramis
- Cuenca Luján
- Cuenca Muzantza
- Lago Titicaca

**SÍMBOLOS CONVENCIONALES**

**Capitales**

- Capital Departamental
- Capital Provincial
- Capital Distrital
- Centro Poblado

**Limites Políticos**

- Límite Departamental
- Límite Provincial
- Límite Distrital

## 2.10 CLASIFICACIÓN CLIMATOLÓGICA DE LA REGIÓN PUNO

Debido a la ubicación de Puno en la región sur andina de la cordillera, el clima frígido seco (otoño e invierno) a húmedo templado (primavera – verano) predomina en las orillas del Lago, mientras en la zona de la selva el clima es cálido con temperaturas máximas que van desde los 14°C a 30°C y las temperaturas mínimas entre -6°C a 18°<sup>7</sup>.

La clasificación climática de la región Puno se basa en el Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), el cual ha sido elaborado considerando factores que condicionan de modo preponderante el clima, como la latitud, la altitud, la cordillera de los Andes, la Corriente Costera Peruana (de aguas frías), el Anticiclón del Pacífico Sur y la continentalidad.

La información base de esta clasificación se sustenta en datos meteorológicos de veinte años (1965 - 1984), a partir de la cual se formularon los Índices climáticos de acuerdo con el Sistema de Clasificación de Climas<sup>8</sup>.

Haciendo una breve descripción de los climas existentes en la región Puno, basados en los índices, según el método de clasificación, se puede distinguir los tipos climáticos siguientes.

**TABLA 9: CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS, SEGÚN CÓDIGO EN LA REGIÓN PUNO**

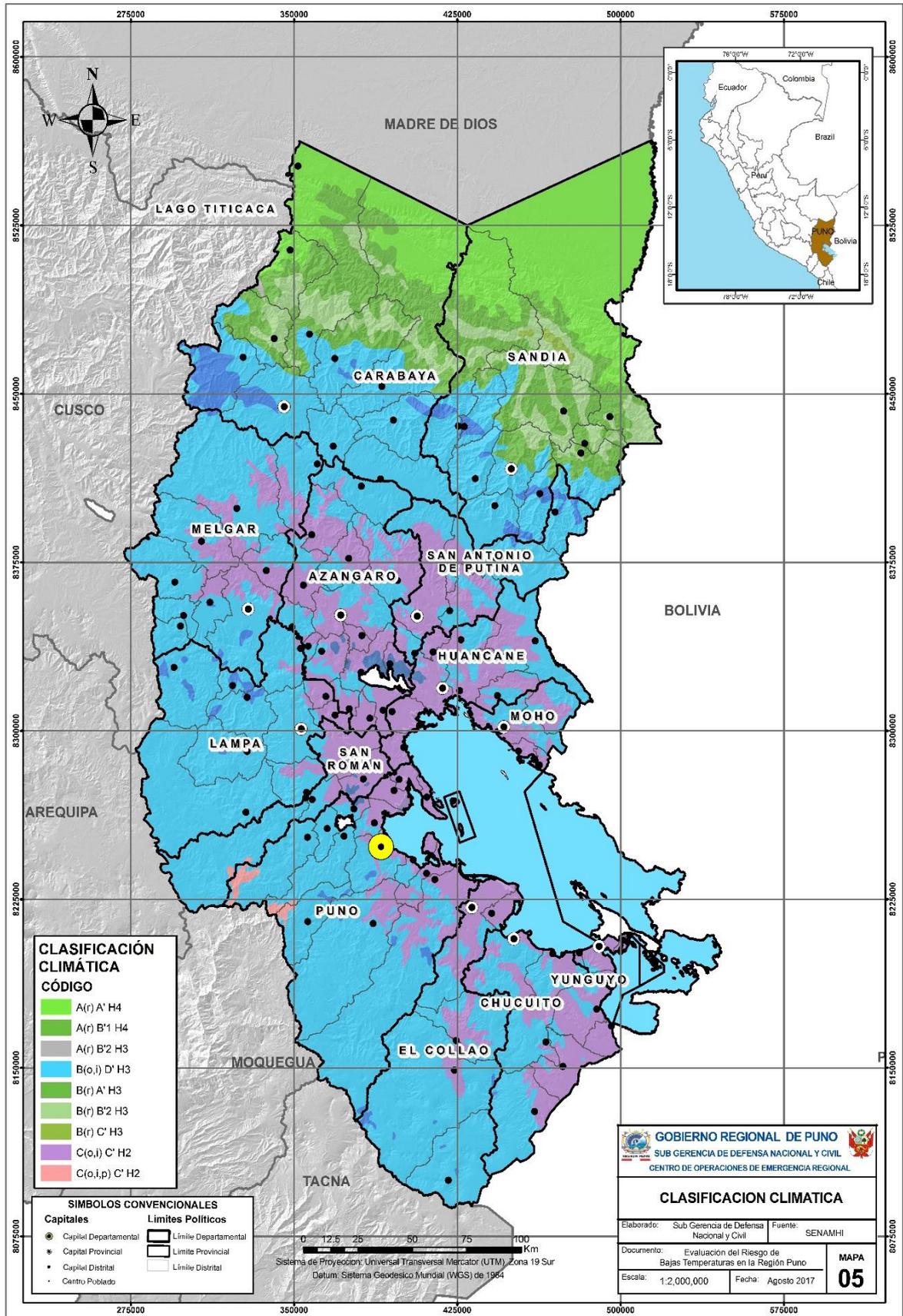
N°	CÓDIGO	CARACTERÍSTICAS DEL CLIMA
1	A(r) A' H4	Zona de clima cálido muy lluvioso, con precipitaciones abundantes en todas las estaciones del año, con humedad relativa calificada como muy húmeda
2	A(r) B'1 H4	Zona de clima semi-cálido muy lluvioso, con precipitaciones abundantes en todas las estaciones del año, con humedad relativa calificada como muy húmeda.
3	A(r) B'2 H3	Zona de clima templado muy lluvioso, con precipitaciones abundantes en todas las estaciones del año, con humedad relativa calificada como húmeda.
4	B(o,i) D' H3	Zona de clima semifrío lluvioso, con deficiente lluvias en otoño e invierno, con humedad relativa calificada como húmeda.
5	B(r) A' H3	Zona de clima cálido, lluvioso con precipitaciones abundantes en todas las estaciones del año, con humedad relativa calificada como húmeda.
6	B(r) B'2 H3	Zona de clima templado, lluvioso, precipitación abundante en todas las estaciones del año, con humedad relativa calificada como húmeda.
7	B(r) C' H3	Zona de clima frío, lluvioso, con precipitaciones abundantes en todas las estaciones del año, con humedad relativa calificada como húmeda.
8	C(o,i) C' H2	Zona de clima semiseco, frío, con deficiencias de lluvias en otoño e invierno, con humedad relativa calificada como seca.
9	C(o,i,p) C' H2	Zona de clima frío, semiseco, con deficiencia de lluvias en otoño, invierno y primavera, con humedad relativa calificada como seca.

**FUENTE:** Mapa de clasificación climática del Perú - SENAMHI

<sup>7</sup> Transcrito del PLAN REGIONAL DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES 2016 – 2021- Paginas 17.

<sup>8</sup> Werren Thorntwaite.

MAPA 5: CLASIFICACION CLIMATICA

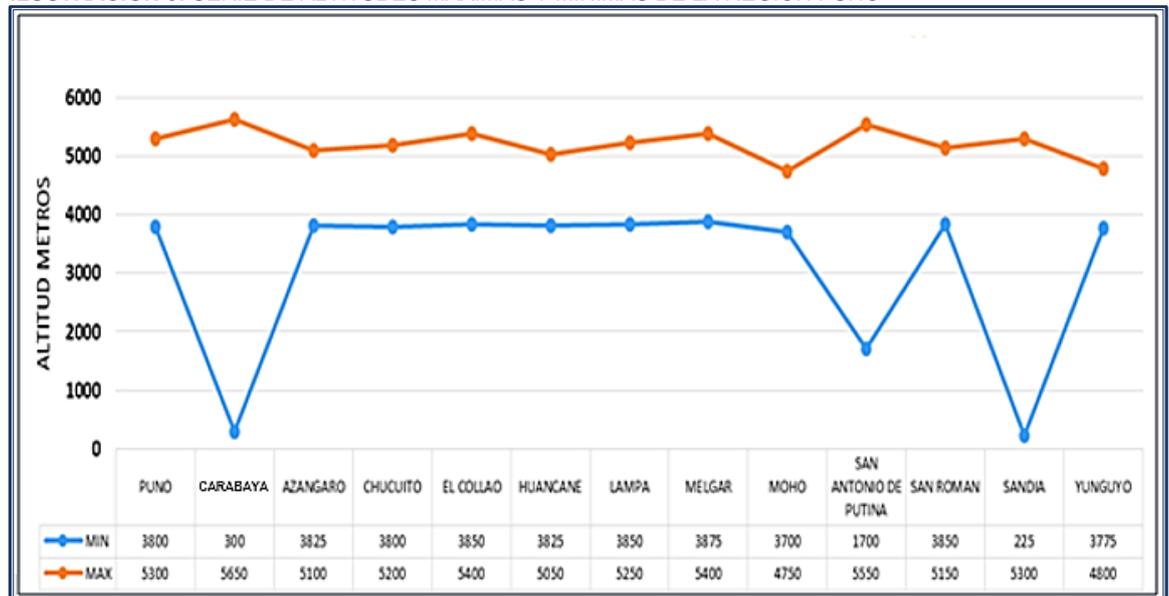


## 2.11 ALTITUDES

La región Puno está ubicada en la zona sur oriental del territorio peruano, aproximadamente entre los 1,000 m.s.n.m y los 6,000 m.s.n.m., en las estribaciones de las fallas sub andina de la cordillera occidental, lo que implica una topografía accidentada, con rasgos que van desde altas cumbres, colinas onduladas, quebradas y valles.

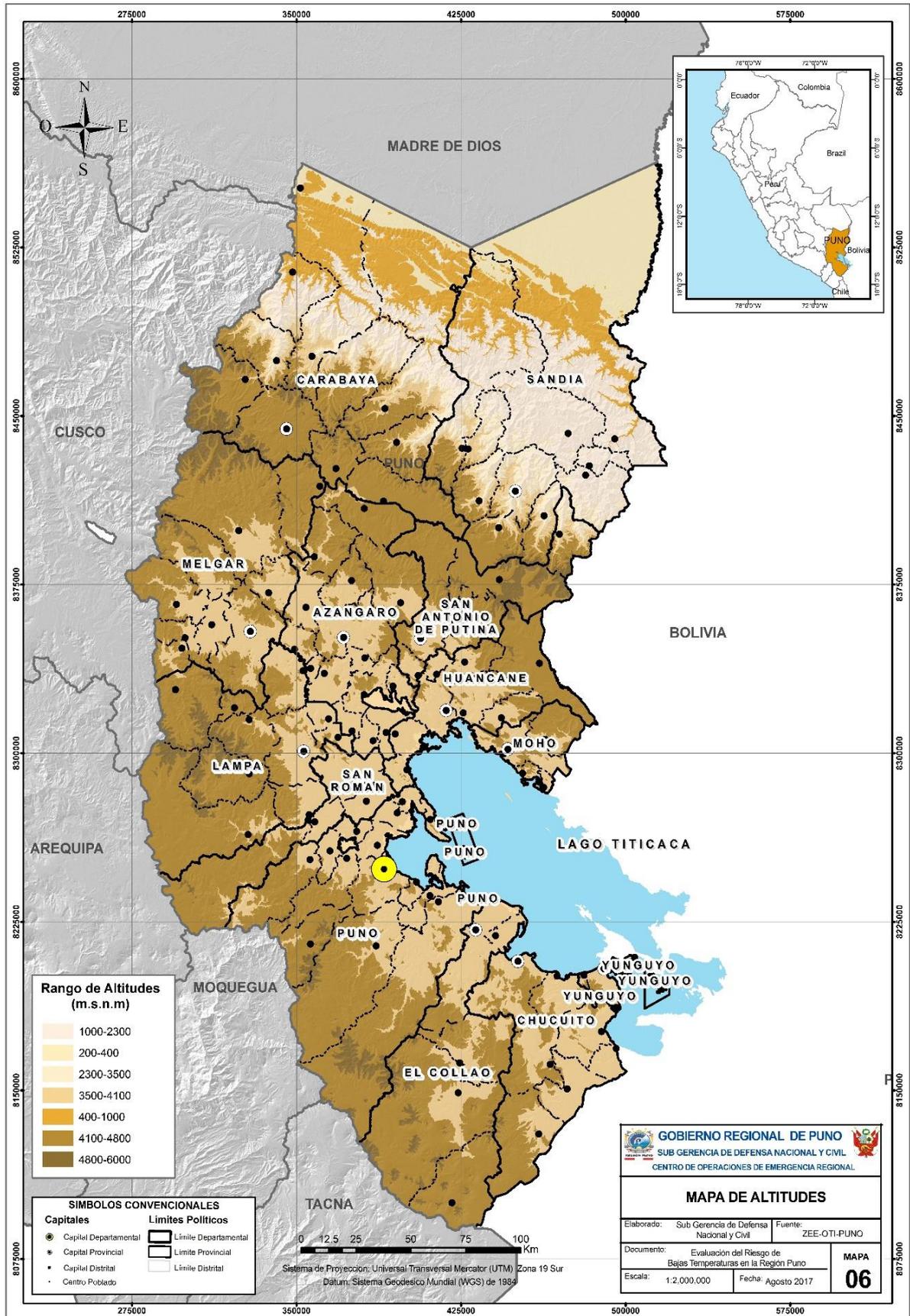
La ciudad capital tiene una altitud aproximada que va entre los 3,810 m.s.n.m y los 4,080 m.s.n.m. Puno es una de las ciudades más altas del Perú.

**ILUSTRACIÓN 3: SERIE DE ALTITUDES MÁXIMAS Y MÍNIMAS DE LA REGIÓN PUNO**



FUENTE: Análisis geoespacial propio, a partir de la base geoespacial de Perú Digital

MAPA 6: ALTITUDES



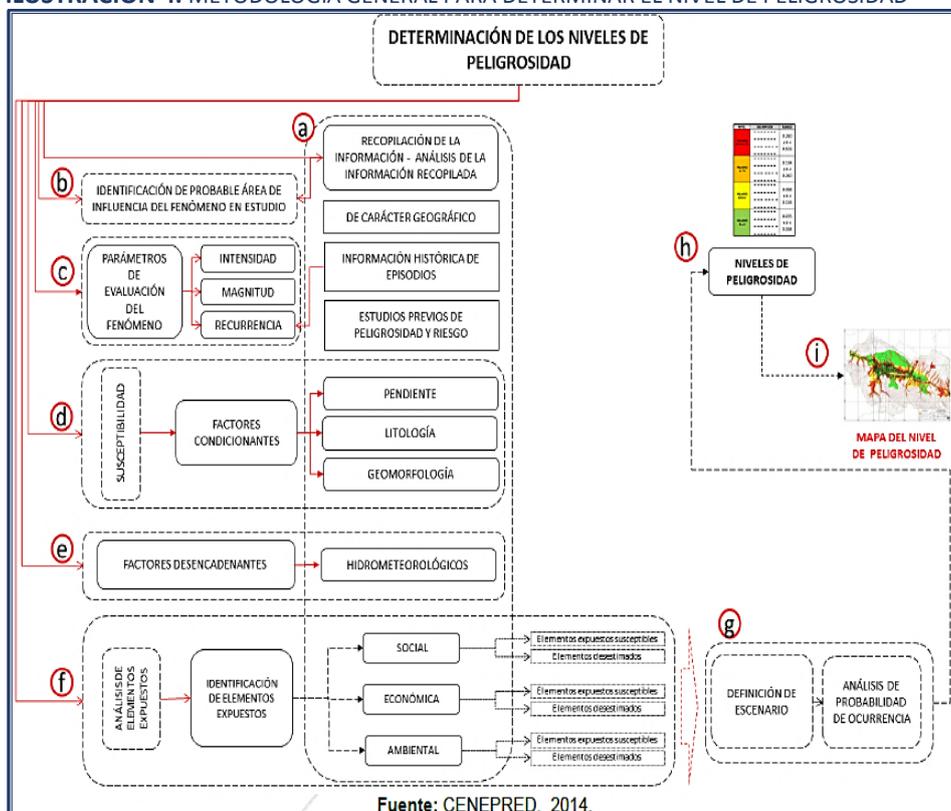
# 3 Determinación de los Niveles de Peligrosidad

## 3.1 METODOLOGÍA

El presente estudio adopta la metodología básica propuesta por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED, contenida en el Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales, (2da. versión) que constituye instrumento técnico orientador para el estudio y/o aplicación de los procedimientos metodológicos de evaluación de riesgos originados por fenómenos de origen natural en un ámbito geográfico determinado de nuestro País.

El enfoque metodológico para el logro de los objetivos planteados en esta investigación se basa en la implementación de una secuencia metodológica de actividades de gabinete y campo.

**ILUSTRACIÓN 4. METODOLOGÍA GENERAL PARA DETERMINAR EL NIVEL DE PELIGROSIDAD**



### 3.2 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN DE ENTIDADES TECNICAS EN EL PROCESO

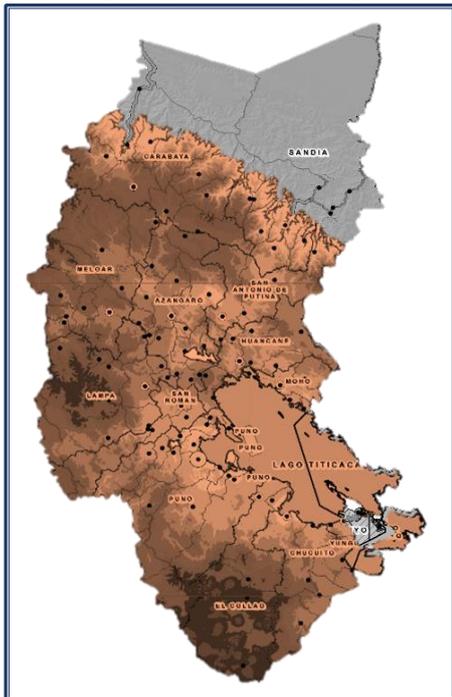
Para la ejecución del estudio de análisis de riesgos presente, se ha recopilado la información existente y disponible referida a la información geoespacial y registros administrativos del riesgo de desastres, la información usada es de fuente oficial la misma que se detalla a continuación:

- CENEPRED / Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres – SIGRID.
- INDECI / Sistema de Información Nacional Para la Respuesta y Rehabilitación – SINPAD.
- INGEMMET / Memoria sobre a Geología Económica de la región Puno / 2011.
- WERREN THORRNTHWAITE, Sistema de Clasificación de Climas del Perú.
- SENAMHI / Mapas de Temperaturas Mínimas, Percentil 10 de Julio.
- SENAMHI / Mapas de Frecuencia de Heladas de 10 de Julio.
- SENAMHI / Mapas de Promedio Trimestral de Temperaturas Mínimas.
- INEI / Información geoespacial, datos estadísticos del censo 2007.

### 3.3 IDENTIFICACIÓN DE LA PROBABLE ÁREA DE INFLUENCIA DEL FENÓMENO

Para la identificación de la probable área de influencia del fenómeno en estudio, se ha tomado en cuenta los Mapas Multianuales de Percentiles de Temperatura Mínima y Frecuencia de Heladas, elaborados por el SENAMHI Puno; teniendo en cuenta el análisis geoespacial de impacto de estos fenómenos, la existencia y disponibilidad de la información técnica existente y los parámetros utilizados para su estudio se determinó que el área de estudio se circunscribe al Altiplano Puneño y los ámbitos geográficos que comprenden las Cordilleras Oriental y Occidental que la atraviesan, con un área total de aproximadamente 55,627.7 km<sup>2</sup> lo cual representa 79% de todo el territorio que comprende a la región Puno. Exceptuándose por ende al área que comprende la Selva Alta y la Amazonia Puneña.

**ILUSTRACIÓN 5. ÁREA DE ESTUDIO**



### 3.4 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO

En general, la temperatura del aire a nivel nacional, empieza a disminuir paulatinamente desde el mes de abril, acentuándose el descenso en la estación de invierno (junio-agosto) para luego empezar su incremento hacia los meses de verano. La temporada de las bajas temperaturas, se caracteriza por la presencia de Heladas (mayor frecuencia e intensidad), aunado algunas veces con la ocurrencia de nevadas en zonas alto andinas y granizadas; la temporada de Bajas Temperaturas incrementa potencialmente la ocurrencia de olas de frío.

El periodo de ocurrencia de las Heladas depende de los regímenes climáticos propios de cada eco-región; en la región andina del Perú, en zonas ubicadas por encima de los 3,200 msnm, el mayor número de días con Heladas meteorológicas se presentan principalmente entre mayo y setiembre (temporada de heladas), con una mayor incidencia entre junio y julio; la región del altiplano compartido por Bolivia y Perú tiene alta susceptibilidad a Heladas. Por encima de los 3 000 metros de altura ocurren 65 días al año y por encima de 3 300 metros el promedio sube a 115 días (SENAMHI, 2005).

Desde el punto de vista meteorológico, podemos mencionar que se produce una Helada cuando la temperatura ambiente desciende a 0°C o menos, observación que usualmente se hace con el termómetro de mínimos instalado en la caseta meteorológica; y desde un enfoque agro meteorológico se define a la helada como un descenso de la temperatura ambiente a niveles críticos de los cultivos y que mata los tejidos vegetales. Esta afirmación implica dos condiciones, las meteorológicas y las biológicas, como: tolerancia propia del cultivo o variedad, etapa de desarrollo, condiciones fisiológicas y sanitarias, condiciones de suelo, duración de la Helada (SENAMHI, 2010).

Clasificación de las Heladas:

- Helada por Radiación.- La helada por radiación se debe a un enfriamiento progresivo e intenso del suelo, por radiación de su calor, produciéndose mayormente en las noches de cielo despejado. Durante el día el suelo se calienta, pero al anochecer pierde calor por radiación, con mayor cantidad en las noches largas de invierno. Se originan cuando el aire cercano a la superficie del suelo tiene una humedad relativa baja y disminuye aún más por la llegada de un viento con aire seco; los lugares más propensos a la formación de Heladas por radiación son tanto los valles como las cuencas y hondonadas próximas a las montañas.
- Helada por Advección. - Se pueden presentar en cualquier hora del día, con independencia del estado del cielo. Tiene su origen en una invasión de aire frío, con una temperatura inferior al punto de congelación. Suelen afectar a amplias zonas y por sus características los métodos de lucha contra este tipo de heladas acostumbran ser ineficaces.

Durante los años 2003 a mayo del 2017, en la Región Puno se ha registrado la ocurrencia de 3,662 peligros generados por fenómenos de origen natural e inducidos por la acción humana, el 25% de los mismos corresponden a la ocurrencia de las Heladas, constituyéndose por ende en el principal peligro generado por fenómenos de origen natural que impacta la región; su impacto acumulado sobre los habitantes durante los 14 años de análisis supera el millón de registros.

### 3.5 PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DE LAS BAJAS TEMPERATURAS

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	<b>Temperaturas mínimas severas percentil 10 del mes de julio (1971-2000)</b>	La temperatura mínima del aire, es una variable meteorológica que ocurre durante las horas de la madrugada, coincidiendo muchas veces con la salida del sol.
	<b>Frecuencia de heladas del mes de julio (1964 -2009)</b>	Desde el punto de vista meteorológico, se produce una helada cuando la temperatura ambiente desciende a 0°C o menos.
	<b>Promedio trimestral de temperaturas mínimas junio a agosto (1971-2000)</b>	Promedio trimestral de la temperatura mínima del aire, para los meses más representativos.
	<b>Altitud</b>	Distancia vertical de un punto de la superficie terrestre respecto al nivel del mar.
	<b>Latitud</b>	Distancia angular entre la línea ecuatorial (el ecuador), y un punto determinado de la Tierra, medida a lo largo del meridiano en el que se encuentra dicho punto.

### 3.6 SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para el análisis de susceptibilidad es importante identificar los factores que condicionan y desencadenan las Bajas Temperaturas en nuestro territorio. El Perú se caracteriza por su gran variabilidad climática, principalmente porque comprende varias zonas altitudinales, dentro de las cuales se presentan normalmente situaciones meteorológicas propias de la zona y por estacionalidad. Uno de los factores que modifica el comportamiento de los vientos en las diferentes escalas de tiempo y espacio es la cordillera de los Andes. Durante las estaciones de otoño e invierno del hemisferio sur, la incursión de las masas de aire frío y seco procedente de la región polar hacia las latitudes tropicales, sufre un intercambio de masas de aire entre la zona de bajas latitudes y la zona de latitudes medias y altas, siendo uno de sus principales efectos el descenso de la temperatura del aire sobre la zona andina y selva del Perú.

### 3.6.1. FACTORES DESENCADENANTES

#### TEMPERATURAS MÍNIMAS SEVERAS PERCENTIL 10

La temperatura mínima del aire, es una variable meteorológica que ocurre en las primeras horas del día (madrugada), coincidiendo muchas veces con la salida del sol. Su comportamiento está sujeto a diversos factores, como la altitud, latitud, transparencia atmosférica, estacionalidad, entre otras. Por lo que sus valores difieren significativamente desde valores positivos a valores por debajo de los 0°C, en el territorio peruano.

A fin de identificar, las temperaturas mínimas críticas para la región Puno, se utilizó el Percentil 10 (P<sub>10</sub>), (mapas elaborados por SENAMHI) del mes de Julio (multianual, 1971 al 2000), por representar el escenario de impacto geoespacial más amplio.

Como se podrá observar en el mapa siguiente; en la región Puno para el mes de julio, predominan la TMS<sup>9</sup>, entre los rangos comprendidos de -5.0°C a -20.0°C; sin embargo, muy puntualmente se observan valores que son menores a -17.0°C, en los Distritos de Palca, Paratia, Ocuvirí y Santa Lucía de la Provincia de Lampa y los Distritos de Capazo y Santa Rosa de la Provincia del Collao.

Ejecutado un proceso de sistematización y análisis geoespacial de la TMS, se puede mencionar que del 100% del total del territorio Puneño; en un 7.1% se registran temperaturas mínimas (P<sub>10</sub>), menores a -17°C; en un 29.3% se registran temperaturas mínimas (P<sub>10</sub>), que están en los rangos de -17°C a -11°C; en un 40.2% se registran temperaturas mínimas (P<sub>10</sub>), que están en los rangos de -11°C a 0°C; en un 2.2% se registran temperaturas (P<sub>10</sub>), que están en los rangos de 0°C a 6°C y el restante 21% donde se presentan temperaturas mayores a 6°C, corresponden a la Selva Alta y la Amazonia.

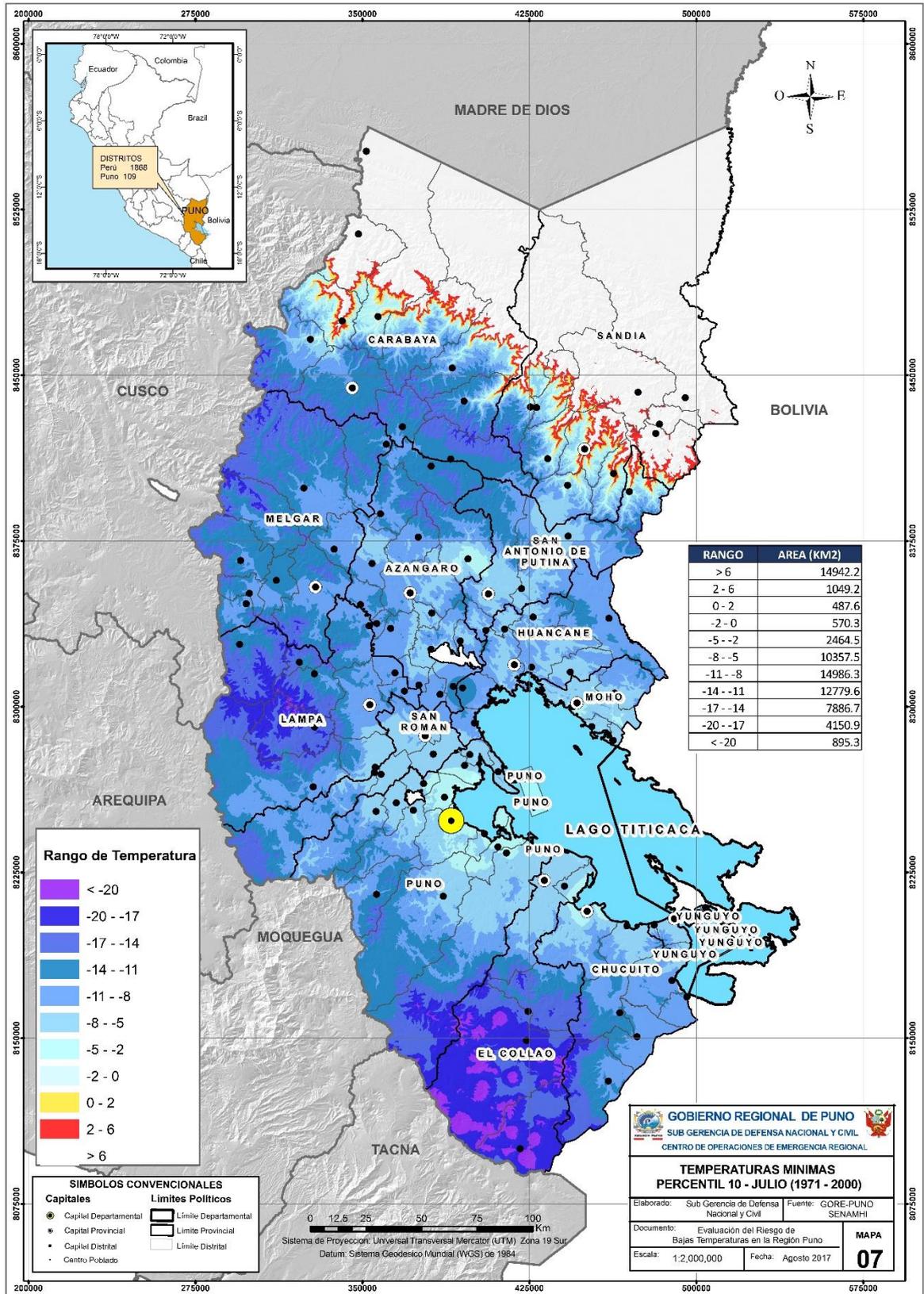
**TABLA 10: DISTRIBUCIÓN GEOESPACIAL DE LAS TEMPERATURAS MÍNIMAS SEVERAS EN LA REGIÓN PUNO**

TEMPERATURA MÍNIMA PERCENTIL 10		
RANGO DE TEMPERATURA	Área Km <sup>2</sup>	% Área
Menores a -20	895.27	1.27
Entre -20 y -17	4,150.89	5.89
Entre -17 y -14	7,886.73	11.19
Entre -14 y -11	12,779.59	18.13
Entre -11 y -8	14,986.28	21.26
Entre -8 y -5	10,357.52	14.70
Entre -5 y -2	2,464.45	3.50
Entre -2 y -0	570.29	0.81
Entre 0 y 2	487.60	0.69
Entre 2 y 6	1,049.17	1.49
Mayores a 6	14,853.56	21.07
<b>TOTAL</b>	<b>70,481.35</b>	<b>100.00</b>

**FUENTE:** Análisis geoespacial propio en base a información fuente del SENAMHI

<sup>9</sup> Temperaturas mínimas severas.

MAPA 7: TEMPERATURAS MÍNIMAS PERCENTIL 10 JULIO



## FRECUENCIA DE HELADAS

Desde el punto de vista meteorológico, se produce una helada cuando la temperatura ambiente desciende a 0°C o menos, observación que usualmente se hace con el termómetro de mínimas instalado en la caseta meteorológica. En cambio, un enfoque agrometeorológico define a la helada como un descenso de la temperatura ambiente a niveles críticos de los cultivos y que mata los tejidos vegetales. Esta definición implica dos condiciones, las meteorológicas y las biológicas, como: tolerancia propia del cultivo o variedad, etapa de desarrollo, condiciones fisiológicas y sanitarias (Campos, 2005), condiciones de suelo, duración de la helada (Lasso, 1987).

Las heladas en el Perú por lo general se registran a mayores altitudes y en la estación de invierno; en la región Puno, Manarelli (1988) analiza las heladas meteorológicas que afectan a los cultivos en primavera y en otoño. Encontrando como resultado que la zona cercana al lago muestra un retraso en la aparición de las primeras heladas (5 de mayo) en comparación a las zonas más alejadas; igualmente, un adelanto en la aparición de las últimas heladas (27 de octubre) y un mayor período libre de heladas, por la acción termo-reguladora del lago. Esta sería la zona más aparente para la actividad agrícola de la región; sin embargo, no está totalmente exenta del peligro de heladas, debido a la relativamente alta dispersión en la ocurrencia de las últimas y primeras heladas. La presencia de una helada primaveral muy atrasada, o de una helada otoñal muy adelantada (aunque ambas con pocas probabilidades de ocurrencia, afirma ocasionarán severos daños en la agricultura). El análisis de la información climatológica indica que, durante todos los años persiste el peligro de las heladas, dado que, en todos los casos la frecuencia anual de las heladas es del 100%. El período medio libre de heladas varía entre 5 días (Pampa Uta) hasta 224 días (Huaraya-Moho). La helada invernal más intensa se dio en Mazo Cruz (-23,4°C); la menos intensa en Huaraya-Moho (-4,4 °C). Las heladas que se presentan en primavera y otoño, por sus características responden al tipo de estáticas o radiativas.

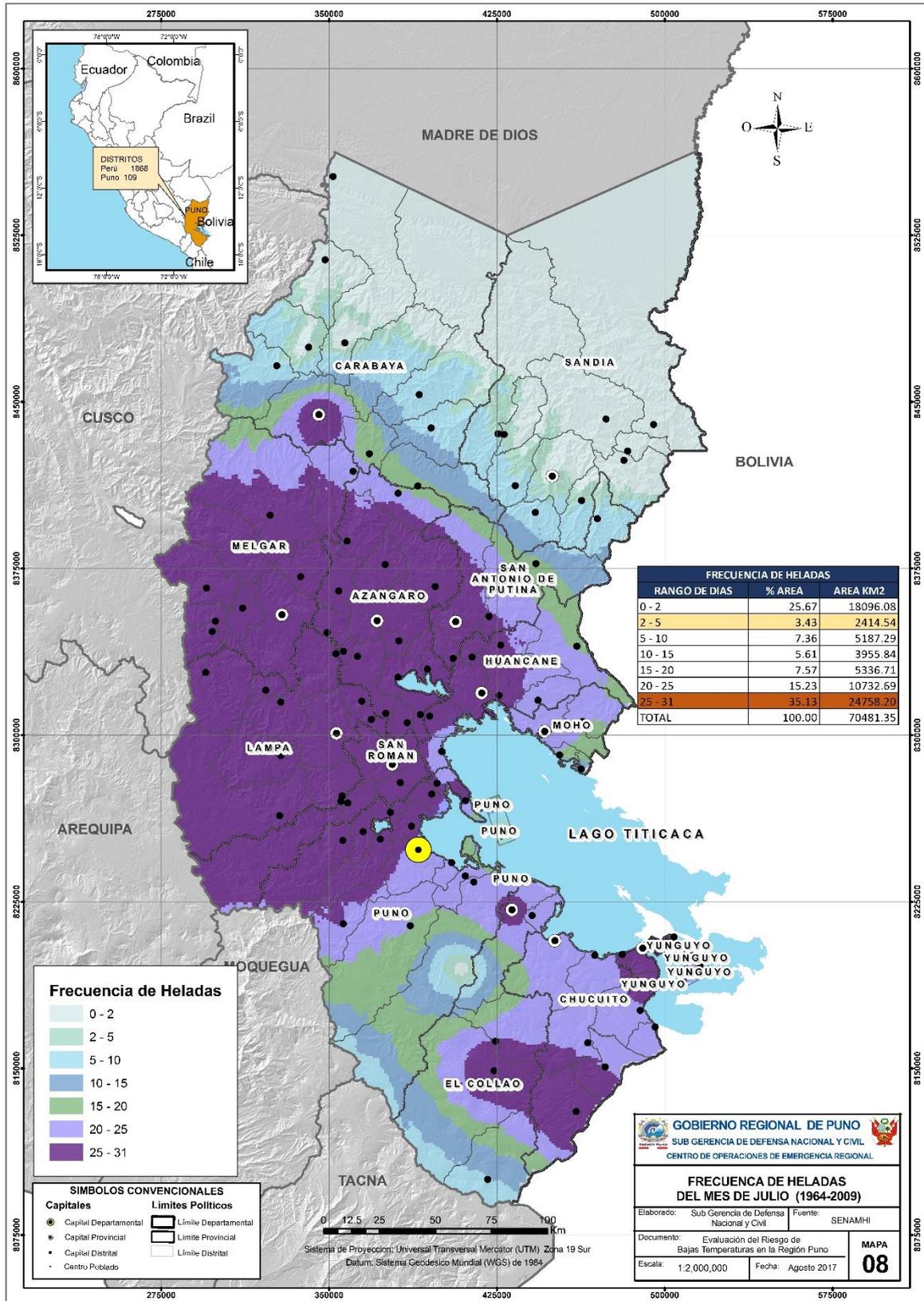
Ejecutado un proceso de sistematización y análisis geoespacial del mapa de frecuencia de heladas, se presenta la distribución geoespacial de la misma para las temperaturas menores o igual a 0° C., del mes de julio a nivel multianual (1964 -2009); para la región Puno, podemos observar que la mayor frecuencia de heladas con un rango de 25 -31 días se presentan principalmente en gran parte de las Provincias de Azángaro, Melgar, Lampa, San Román, Puno, Huancané y San Antonio de Putina, en cifras porcentuales se puede manifestar que este mayor rango representa un 35.13% del territorio Puneño; las heladas que están entre los rangos de 10 a 25 días, representan un 28.4%; las heladas que están entre los rangos de 2 a 10 días, representan un 11%; las helas con rangos de 0 a 2 días se presentan en Selva Alta y Amazonia de Puno representando un 25.67%.

**TABLA 11: DISTRIBUCIÓN GEOESPACIAL DE LA FRECUENCIA DE HELADAS EN LA REGIÓN PUNO, MES DE JULIO A NIVEL MULTIANUAL (1964 -2009)**

FRECUENCIA DE HELADAS		
RANGO DE DÍAS	% ÁREA	ÁREA KM2
0 - 2	25.67	18,096.08
2 - 5	3.43	2,414.54
5 - 10	7.36	5,187.29
10 - 15	5.61	3,955.84
15 - 20	7.57	5,336.71
20 - 25	15.23	10,732.69
25 - 31	35.13	24,758.20
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>	<b>70,481.35</b>

FUENTE: Análisis propio con información de SENAMHI e INEI 2007

MAPA 8: FRECUENCIA DE HELADAS DEL MES DE JULIO



### 3.6.2 FACTORES CONDICIONANTES

#### PROMEDIO TRIMESTRAL DE TEMPERATURAS MÍNIMAS

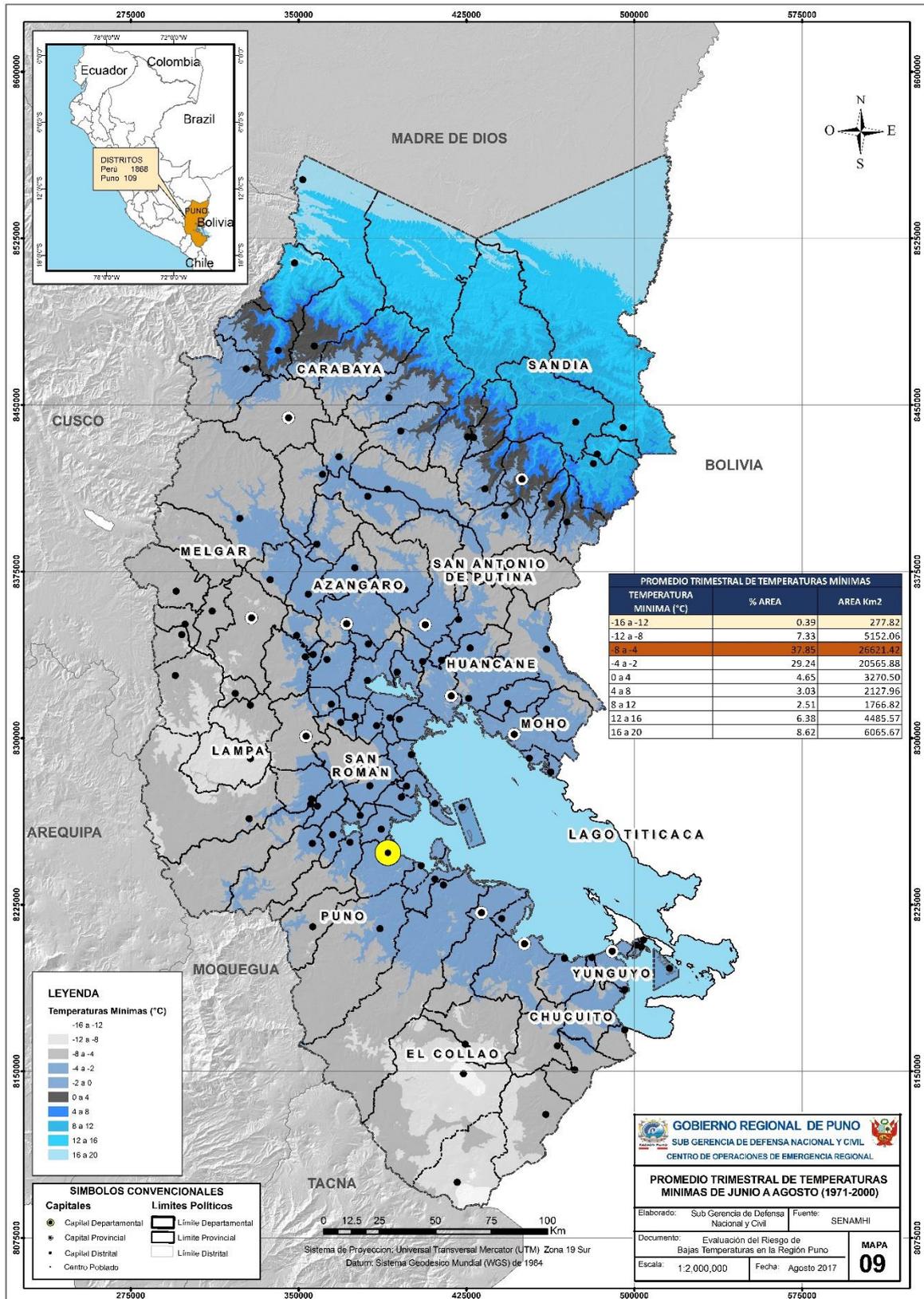
Corresponde a la climatología de temperaturas mínimas del trimestre junio, julio y agosto (Periodo 1971 - 2000). La distribución geoespacial de los valores más bajos (entre -8°C a -16°C), se da en las Provincias ubicadas al Oeste y Sur Oeste de la región representando un 7.4% del área total del territorio Puneño; un importante 34.8% del área presenta valores que se encuentran en los rangos de -8°C a -4°C; así mismo un 32.3% del área presenta valores que se encuentran en los rangos de 0°C a -4°C.

**TABLA 12:** DISTRIBUCIÓN GEOESPACIAL DE LAS TEMPERATURAS MÍNIMAS – PROMEDIO TRIMESTRAL JUNIO A AGOSTO

PROMEDIO TRIMESTRAL DE TEMPERATURAS MÍNIMAS		
TEMPERATURA MÍNIMA (°C)	% ÁREA	ÁREA Km2
-16 a -12	0.4	277.8
-12 a -8	7.0	4,961.3
-8 a -4	34.8	24,533.3
-4 a -2	29.3	20,658.2
0 a -4	3.0	2,128.0
4 a 8	2.5	1,766.0
8 a 12	6.4	4,485.0
12 a 16	8.6	6,040.8
16 a 20	8.0	5,631.0
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>70,481.4</b>

**FUENTE:** Análisis geoespacial propio en base a información fuente del SENAMHI

## MAPA 9: PROMEDIO TRIMESTRAL DE TEMPERATURAS MÍNIMAS DE JUNIO A AGOSTO



## ALTITUD

La región Puno está ubicada en la zona sur oriental del territorio peruano, en las estribaciones de las fajas sub andina de la cordillera occidental, lo que implica una topografía accidentada, con rasgos que van desde altas cumbres, colinas onduladas, quebradas y valles.

El siguiente mapa, nos permite interpretar de manera general la configuración geográfica de las Provincias que conforman la región Puno; las Provincias de Carabaya y Sandia presentan los rangos altitudinales más extremos de la región las mismas que descienden de la cordillera hacia la amazonia; la configuración Geográfica de las demás Provincias y sus altitudes determinadas, evidencian las características propias del altiplano peruano.

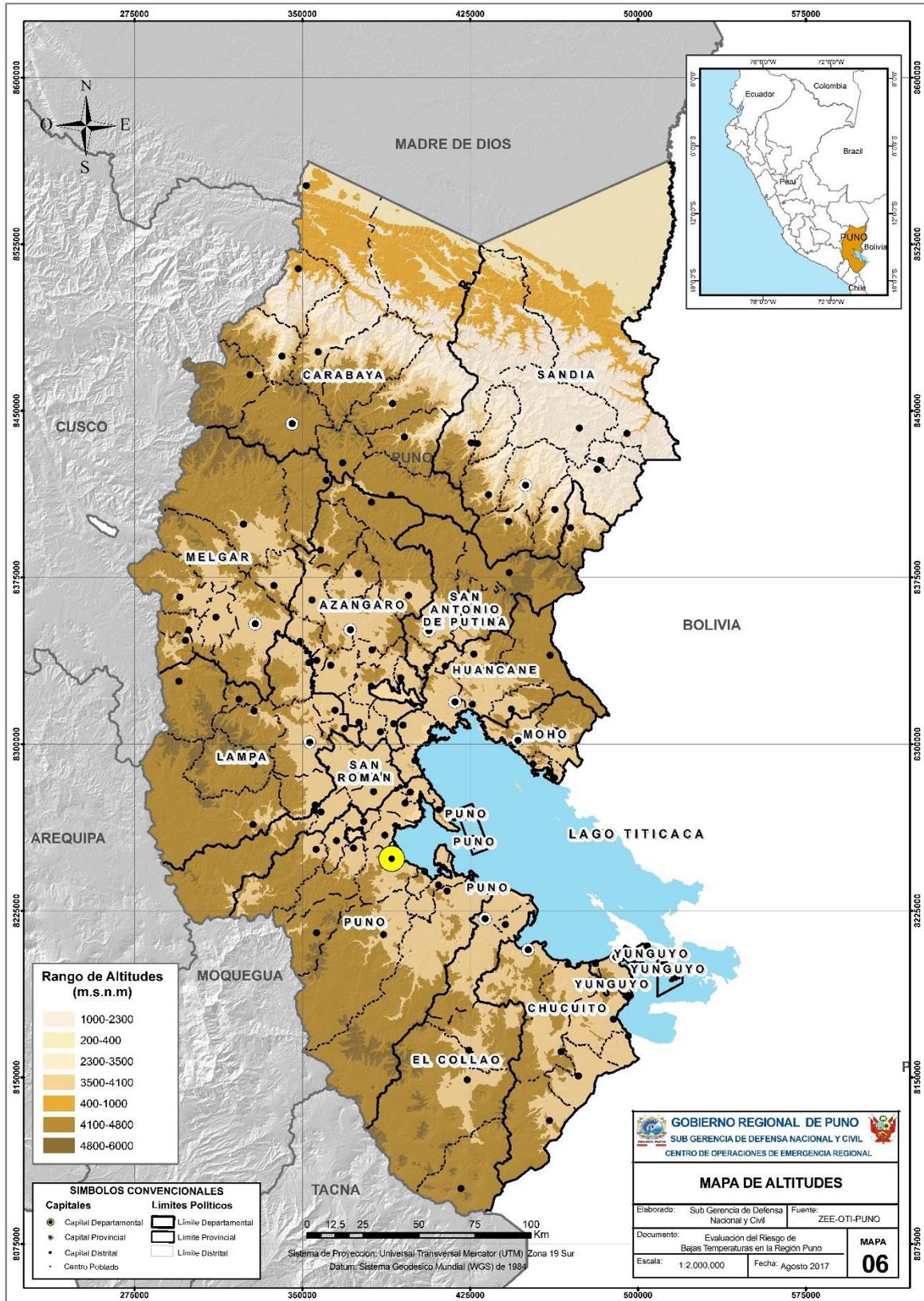
Del análisis geoespacial ejecutado a este parámetro se puede mencionar que; el 43% del territorio Puneño corresponde a la región natural Puna o Jalca; el 32.6% de territorio corresponde a la región natural Suni, ambos se ubican sobre los 3,500 msnm.

**TABLA 13: DISTRIBUCIÓN GEOESPACIAL DE ALTITUDES DE LA REGIÓN PUNO.**

ALTITUDES			
RANGO DE ALTURAS	REGIÓN NATURAL	% ÁREA	ÁREA Km2
200-400	Omagua o Selva Baja	4.14	2,919.75
400-1000	Rupa Rupa o Selva Alta	4.77	3,364.64
1000-2300	Yunga Fluvial	7.67	54,05.99
2300-3500	Quechua	3.29	2,318.40
3500-4100	Suni	32.57	22,955.12
4100-4800	Puna o Jalca	42.91	30,242.69
4800-6000	Janca o Cordillera	4.65	3,274.78
<b>TOTAL</b>		<b>100</b>	<b>70,481.35</b>

**FUENTE:** Análisis geoespacial propio en base a información del ZEE-Puno

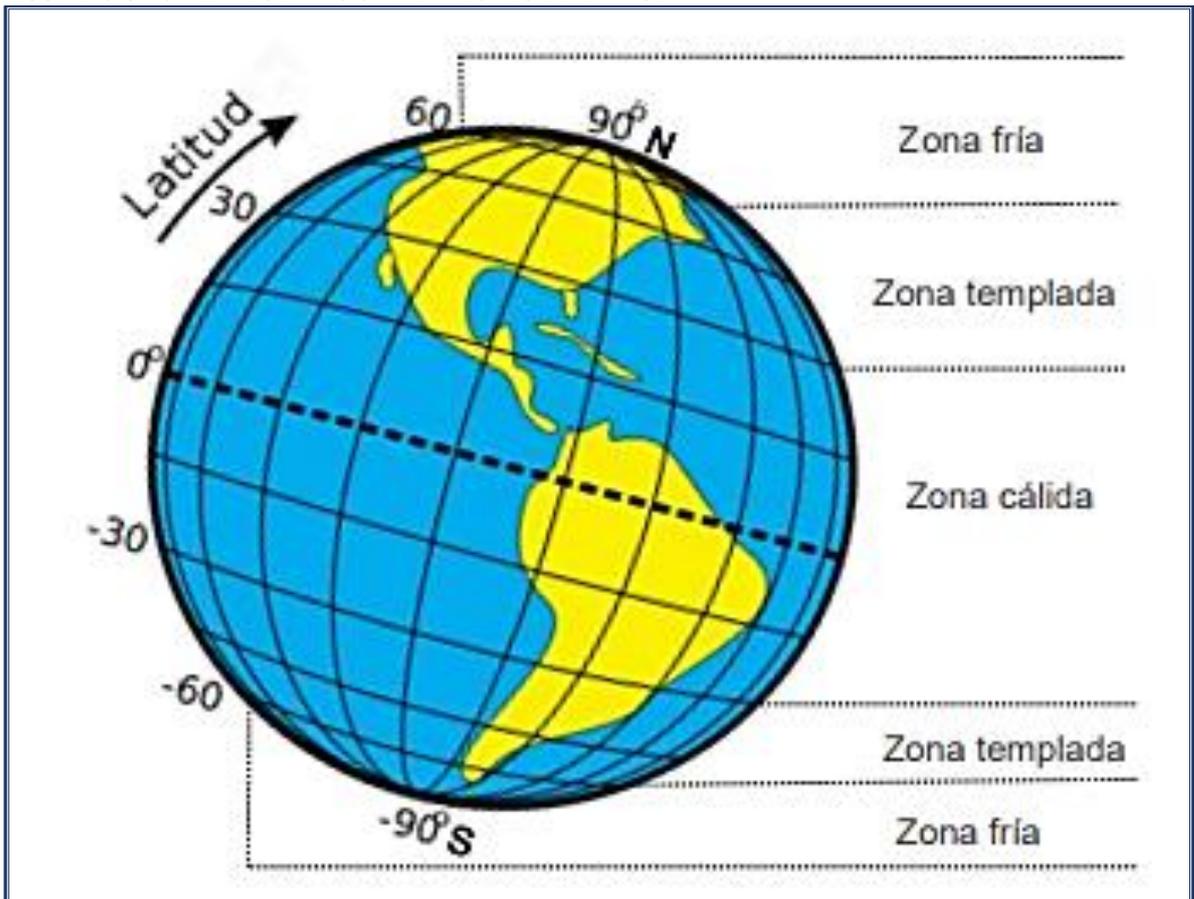
MAPA 10: ALTITUDES



## LATITUD

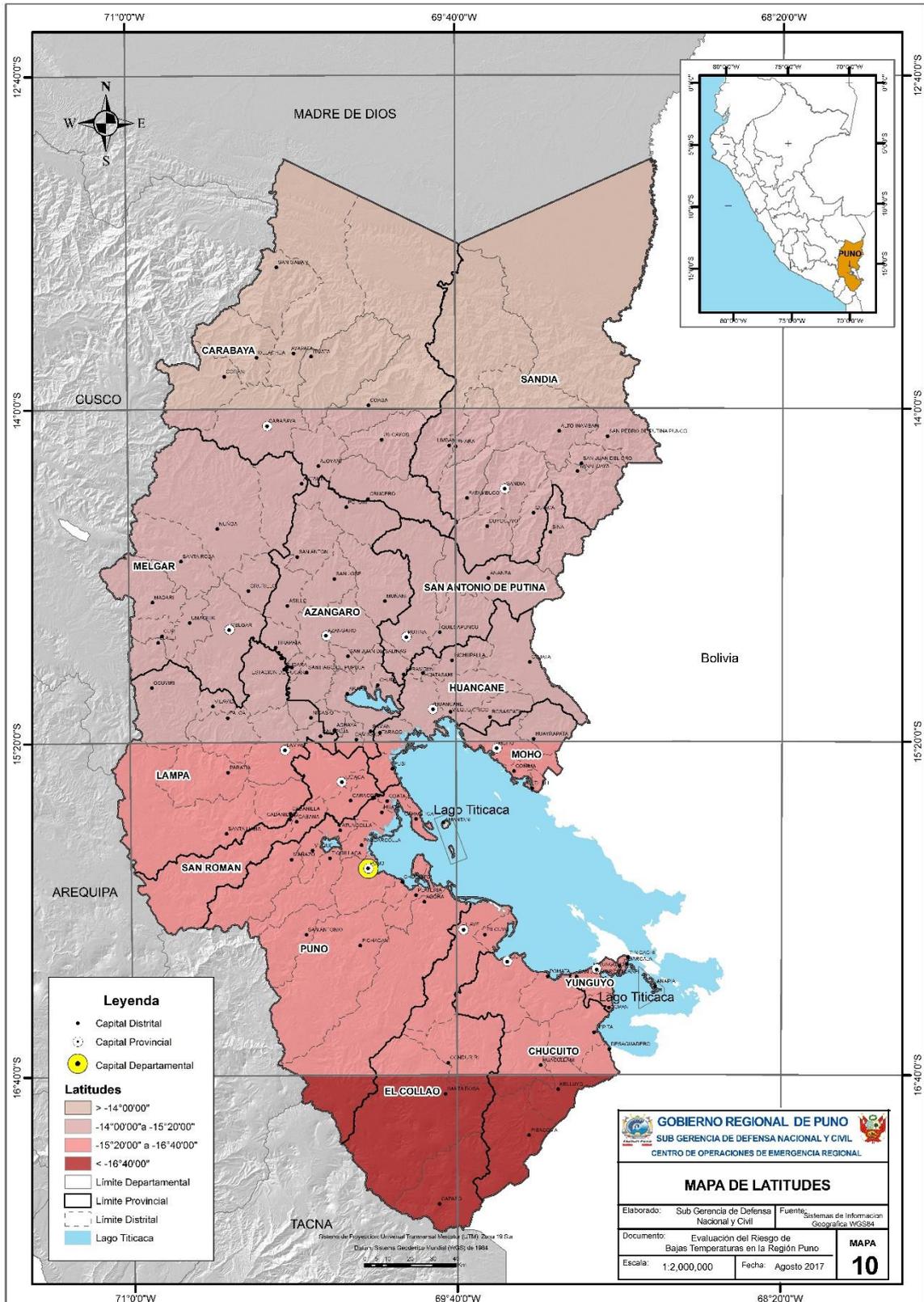
La latitud mide el ángulo entre cualquier punto y el ecuador. Las líneas de latitud se llaman paralelos y son círculos paralelos al ecuador en la superficie de la Tierra. Aquellos que se encuentran al norte del Ecuador reciben la denominación Norte (N). Aquellos que se encuentran al sur del Ecuador reciben la denominación Sur (S). Al Ecuador le corresponde la latitud de  $0^\circ$  y los polos Norte y Sur tienen latitud  $90^\circ$  N y  $90^\circ$  S respectivamente.

ILUSTRACIÓN 6. REPRESENTACION DE VALORES DE LATITUD



En la región Puno se encuentra entre los  $13^\circ 00' 00''$  y  $17^\circ 17' 30''$  latitud sur, siendo una zona de temperaturas bajas, con mayor radiación solar durante el día. La latitud sumada a factores de relieve de la región Puno generan riesgos de heladas por los niveles de temperaturas que se presentan en zonas específicas de la región.

MAPA 11: PELIGROSIDAD FRENTE A BAJAS TEMPERATURAS



### 3.7 PONDERACIÓN DE PARÁMETROS Y DESCRIPTORES

Es importante mencionar que la determinación de parámetros, descriptores y valores de los mismos han sido trabajados de manera coordinada con el SENAMHI Puno, AAA Titicaca y la Dirección Regional Agraria Puno; así mismo los resultados de este estudio son el resultado de la información existente y disponible a la fecha.

#### 3.7.1. FACTORES DESENCADENANTES

##### TEMPERATURA MÍNIMA PERCENTIL 10 JULIO HISTÓRICO (1971-2000)

TEMPERATURA MÍNIMA PERCENTIL 10 (JULIO HISTÓRICO)		PONDERACIÓN: 0.5
		VALOR PARA GEOPROCESAMIENTO
Descriptores	Menores a -17	0.503
	Entre -17 a -11	0.260
	Entre -11 a -5	0.134
	Entre -5 a 0	0.068
	Mayores a 0	0.035

##### FRECUENCIA DE HELADAS JULIO histórico (1964-2009)

FRECUENCIA DE HELADAS (JULIO HISTÓRICO)		PONDERACIÓN: 0.5
		VALOR PARA GEOPROCESAMIENTO
Descriptores	Entre 25 a 31	0.503
	Entre 20 a 25	0.260
	Entre 15 a 20	0.134
	Entre 10 a 15	0.068
	Entre 0 a 10	0.035

#### 3.7.2. FACTORES CONDICIONANTES

##### PROMEDIO DE TEMPERATURA MÍNIMA TRIMESTRAL

PROMEDIO DE TEMPERATURA MÍNIMA TRIMESTRAL		PONDERACIÓN: 0.20
		VALOR PARA GEOPROCESAMIENTO
Descriptores	Entre -16 a -12	0.503
	Entre -12 a -8	0.260
	Entre -8 a -4	0.134
	Entre -4 a 0	0.068
	Entre 0 a 4	0.035

## ALTITUD

ALTITUD		PONDERACIÓN: 0.40
		VALOR PARA GEOPROCESAMIENTO
Descriptores	Entre 4800 y 6000 msnm (Cordillera)	0.503
	Entre 4100 y 4800 msnm (Puna)	0.260
	Entre 3500 y 4100 msnm (Suni)	0.134
	Entre 2000 y 3500 msnm (Quechua)	0.068
	Entre 200 y 2000 (Selva)	0.035

## LATITUD

LATITUD		PONDERACIÓN: 0.40
		VALOR PARA GEOPROCESAMIENTO
Descriptores	Latitudes menores a -16°40'00"	0.503
	Entre -15°20'00" a -16°40'00"	0.260
	Entre -14°00'00" a -15°20'00"	0.134
	Entre -14°00'00" a -13°50'00"	0.068
	Latitudes mayores a -13°50'00"	0.035

### 3.8 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

Para la evaluación de riesgo, las zonas de peligro se estratifican en 4 niveles de peligrosidad: bajo, medio, alto y muy alto cuyas características nos indicaran el grado de peligrosidad encontrado en las Provincias de la región Puno.

DESCRIPCIÓN	RANGO	NIVEL DE PELIGROSIDAD
Temperatura mínima percentil 10 (julio histórico) menores a -11 °C, para una frecuencia de heladas (julio histórico) entre 20 a 31 días de heladas por mes; promedio de temperatura mínima trimestral entre -16 a 0 °C; latitudes menores a -16 °40' 00" y altitudes superiores a los 4,800 msnm.	$0.260 \leq R < 0.503$	<b>MUY ALTO</b>
Temperatura mínima percentil 10 (julio histórico) entre -11 a -8 °C, para una frecuencia de heladas (julio histórico) entre 15 a 20 días de heladas por mes; promedio de temperatura mínima trimestral entre 0 a 4 °C; latitudes entre a -16 °40' 00" a -15°20'00" y altitudes entre 4,100 a 4,800 msnm.	$0.134 \leq R < 0.260$	<b>ALTO</b>
Temperatura mínima percentil 10 (julio histórico) entre -8 a -5 °C, para una frecuencia de heladas (julio histórico) entre 10 a 15 días de heladas por mes; promedio de temperatura mínima trimestral entre 4 a 8 °C; latitudes entre a -15 °20' 00" a -14°00'00" y altitudes entre 3500 a 4,100 msnm.	$0.068 \leq R < 0.134$	<b>MEDIO</b>
Temperatura mínima percentil 10 (julio histórico) mayores a -5 °C, para una frecuencia de heladas (julio histórico) entre 0 a 15 días de heladas por mes; promedio de temperatura mínima trimestral entre 8 a 24 °C; latitudes superiores a -14°00'00" y altitudes entre 200 a 3,500 msnm.	$0.035 \leq R < 0.068$	<b>BAJO</b>



### 3.10 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

En este punto, se ha analizado, identificado, sectorizado y cuantificado algunos los principales elementos expuestos ubicados en la región Puno de las áreas susceptibles a bajas temperaturas; entre los elementos expuestos cuantificados se encuentran la población por centro poblado, centros de salud, números de centros poblados por Distrito, viviendas encontradas en los centros poblados de cada Distrito, el área por Provincia del nivel de peligrosidad encontrado, las áreas de cultivo afectadas y la cantidad de animales expuestos por Distritos entre otros.

**TABLA 14: ÁREAS DE LOS NIVELES DE PELIGROSIDAD**

Nivel de Peligro	Área %	Área km2
Bajo	2.02	1,424.53
Medio	3.80	2,676.88
Alto	38.09	26,842.97
Muy Alto	30.68	21,621.22
Área fuera de análisis	25.42	17,915.74
TOTAL		70,481.35

**FUENTE:** Análisis geoespacial propio

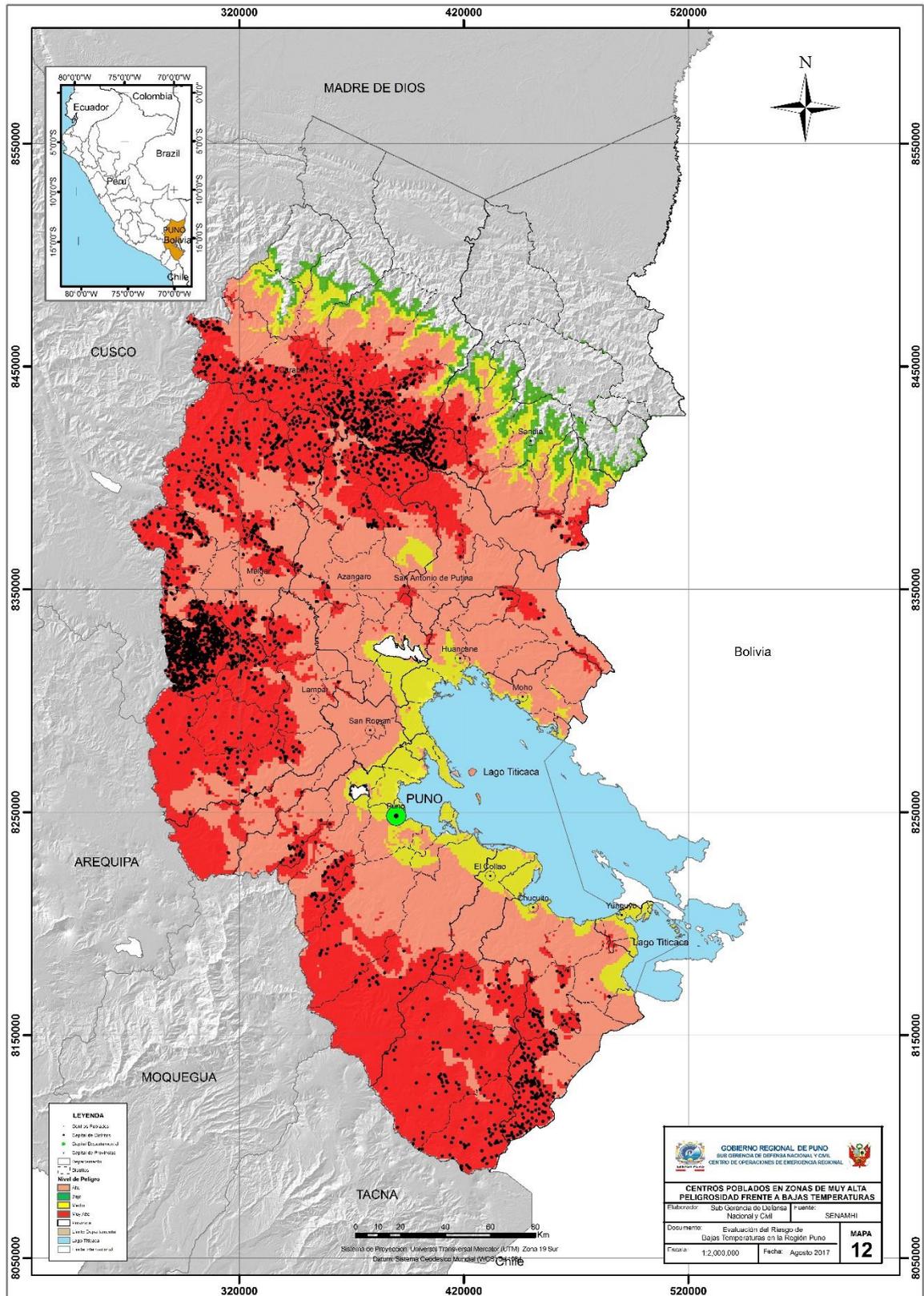
Ejecutado el análisis geoespacial a las zonas determinadas con peligro Muy Alto de Bajas Temperaturas, se puede concluir que 2,618 Centros Poblados Ubicados en 56 Distritos y 12 Provincias se encuentran expuestas a este nivel de peligro, así mismo es importante resaltar que el cálculo de población expuesta está relacionada a la población total ubicada en Centros Poblados; los cálculos de las hectáreas de tierras de cultivo y ganado expuesto son el resultado de la sumatoria total de las Unidades de Numeración Agraria ubicadas en las zonas de Peligro Muy Alto.

**TABLA 15: RESUMEN DE ELEMENTOS EXPUESTOS AL NIVEL DE PELIGRO MUY ALTO DE BAJAS TEMPERATURAS**

NIVEL DE PELIGROSIDAD	N° DE PROVINCIAS	N° DE DISTRITOS	N° CENTROS POBLADOS	POBLACIÓN TOTAL	GRUPO ETARIO	VIVIENDAS EN CCPP	SUP. TIERRAS DE CULTIVO (Has.)	GANADO (VACUNO, OVINO, PORCINO)	ALPACAS
					0 a 14 años y >65 años				
<b>MUY ALTO</b>	12	56	2,618	80,679	32,057	30,404	228,359.2	1'702,458	1'348,275

**FUENTE:** Análisis geoespacial propio

MAPA 13: CENTROS POBLADOS DE ZONAS DE MUY ALTA PELIGROSIDAD FRENTE A BAJAS TEMPERATURAS



**TABLA 16. ELEMENTOS EXPUESTOS<sup>10</sup> AL NIVEL DE PELIGRO MUY ALTO DE BAJAS TEMPERATURAS EN LA REGIÓN PUNO**

NIVEL DE PELIGROSIDAD	PROVINCIA	DISTRITO	N° CENTROS POBLADOS	POBLACIÓN TOTAL	GRUPO ETARIO	VIVIENDAS EN CCPP	CENTROS DE SALUD	Área Km2	SUP. TIERRAS DE CULTIVO (Has.)	TIERRAS CON PASTOS NATURALES (Has.)	SUP. TIERRAS DE CULTIVO BAJO RIEGO (Has.)	SUP. TIERRAS DE CULTIVO BAJO SECANO (Has.)	TIERRAS CON MONTES Y BOSQUES (Has.)	GANADO ( VACUNO, OVINO, PORCINO)	ALPACAS	
					0 a 14 años y >65 años											
MUY ALTO	AZANGARO	ASILLO	4	206	102	135	3	1,449.833	8,415.744	26,083.895	1,507.715	6,908.029	30.550	45,471	365	
		AZANGARO	4	212	96	95	3		8,367.855	40,072.423	351.110	8,016.745	922.160	77,360	6,480	
		MUÑANI	8	376	165	132	2		1,808.560	56,751.05	34.000	1,774.560	419.300	38,951	29,363	
		POTONI	75	3,504	1,629	1,244	2		865.348	44,094.538	3.550	861.798	90.780	34,741	27,620	
		SAN ANTON	18	1,219	562	547	3		7,441.335	29,416.530	94.000	7,347.335	30.370	29,703	12,178	
		SAN JOSE	17	131	44	122	2		2,095.340	20,020.400	171.150	1,924.190	19.050	27,514	16,952	
		TIRAPATA	6	274	132	125	1		2,299.940	12,229.270	12.650	2,287.290	34.720	18,050	597	
	CARABAYA	AJOYANI	117	1,840	822	660	1	3,463.372	160.590	18,953.610	1.000	159.590	50.000	10,316	12,255	
		COASA	11	618	258	173	3		3,451.913	40,852.068	0.143	3,451.771	2,513.929	17,072	9,847	
		CORANI	61	739	367	299	3		6,784.594	68,414.403	0.260	6,784.334	491.000	12,860	32,177	
		CRUCERO	289	8,283	3,678	3,295	3		894.212	49,676.838	4.135	890.077	83.420	28,098	24,398	
		ITUATA	15	71	33	55	3		50,964.700	59,563.620	8.770	50,955.930	12,198.335	10,658	16,933	
		MACUSANI	76	1,065	479	504	3		2,013.701	80,892.906	0.250	2,013.451	536.670	27,079	78,528	
		USICAYOS	90	4,051	1,591	967	2		1,724.902	44,331.854	0.225	1,724.677	202.310	28,182	23,449	
	CHUCUITO	HUACULLANI	35	5,499	2,261	1,215	2	1,149.423	2,137.380	50,853.064	53.760	2,083.620	128.000	32,309	19,904	
		KELLUYO	13	2,547	969	636	4		11,271.035	32,753.790	22.930	11,248.105	90.560	52,968	5,272	
		PISACOMA	136	6,327	2,458	1,381	2		1,175.300	85,593.170	2.000	1,173.300	284.000	14,042	60,825	
		ZEPITA	2	78	34	44	10		5,955.377	26,168.670	299.939	5,655.438	5.986	43,747	661	
	EL COLLAO	CAPAZO	52	1,685	541	719	5	4,139.662	0.000	71,835.235	0.000	0.000	10.000	2,756	44,201	
		CONDURIRI	23	1,558	602	690	1		266.510	53,469.910	0.000	266.510	1,660.530	25,768	36,764	
		ILAVE	6	302	124	174	21		19,200.661	65,045.668	25.929	19,174.732	75.463	106,615	19,630	
		SANTA ROSA	62	5,155	1,903	2,376	9		5.000	250,940.660	0.000	5.000	1,877.500	17,372	80,430	
	HUANCANE	COJATA	5	236	121	66	4	221.603	17.450	50,928.610	0.000	17.450	275.700	19,797	82,983	
		INCHUPALLA	4	58	27	68	2		1,318.860	17,113.850	9.590	1,309.270	4.700	20,600	2,279	
			CABANILLA	11	137	59	138	3	3,839.450	7,413.772	27,203.840	1,099.585	6,314.187	90,061.300	44,667	8,367

<sup>10</sup> Los valores Agrícolas y Pecuarios son resultado de la sumatoria de los Sectores de Enumeración Agraria.

	LAMPA	CALAPUJA	1	67	30	46	1	4,157.737	990.700	4,914.920	5.250	985.450	25.000	9,966	278
		LAMPA	8	760	338	488	6		7,180.830	52,944.498	115.850	7,064.980	4,089.890	61,986	26,055
		OCUVIRI	650	2,599	886	1,206	3		58.600	57,244.040	14.500	44.100	252.400	16,526	27,998
		PALCA	26	1,687	544	480	1		1,164.437	22,590.097	0.100	1,164.337	238.400	7,518	19,366
		PARATIA	15	5,257	1,608	1,269	2		0.000	78,342.020	0.000	0.000	28.000	14,757	50,573
		PUCARA	14	668	302	326	5		6,556.792	33,648.337	15.200	6,541.592	834.670	37,214	6,508
		SANTA LUCIA	61	2,028	826	1,037	3		98.000	112,913.435	2.000	96.000	578.000	42,394	114,586
		VILAVILA	45	2,380	820	684	2		0.000	10,161.350	0.000	0.000	20.600	5,915	8,829
	MELGAR	ANTAUTA	74	1,643	497	430	2	4,157.737	494.751	23,816.395	75.400	419.351	87.290	18,343	25,418
		AYAVIRI	79	604	264	578	6		11,021.415	106,826.045	154.150	10,867.265	624.730	70,877	12,052
		CUPI	30	416	185	258	2		2,064.150	11,118.140	849.850	1,214.300	12.000	14,920	1,344
		LLALLI	37	564	198	166	1		1,382.370	13,934.210	561.440	820.930	1,329.900	17,459	4,359
		MACARI	78	3,266	1,460	1,314	7		4,792.140	43,797.180	798.430	3,993.710	6.410	45,171	19,023
		NUÑO	132	2,674	1,214	960	6		3,550.250	103,922.760	756.970	2,793.280	883.520	56,744	65,099
		ORURILLO	28	1,093	551	611	7		5,791.469	17,799.840	620.440	5,171.029	108.970	44,703	1,669
		SANTA ROSA - MELGAR	48	1,987	938	789	0		2,491.560	42,803.240	320.200	2,171.360	14.650	31,611	21,965
	UMACHIRI	6	122	50	112	3	6,611.940	26,107.120	1,318.850	5,293.090	58.750	35,000	4,061		
	MOHO	HUAYRAPATA	1	18	6	5	3	30.133	1,176.450	13,870.250	1.100	1,175.350	2.750	11,911	1,942
	PUNO	ACORA	21	673	268	566	18	1,785.549	8,845.800	195,090.364	173.217	8,672.583	2,641.367	99,514	37,925
		MAÑAZO	22	257	121	168	3		4,603.881	70,957.683	1,081.962	3,521.919	224.750	40,841	21,317
		PICHACANI	27	618	251	402	6		1,514.349	149,230.970	5.780	1,508.569	449.080	66,777	31,886
		SAN ANTONIO	31	1,031	371	416	1		161.700	49,353.417	54.700	107.000	318.650	16,949	26,480
		TIQUILLACA	2	5	1	8	2		1,607.185	16,531.232	1.560	1,605.625	385.417	17,380	7,100
		VILQUE	1	1	0	5	2		2,187.250	8,403.270	21.500	2,165.750	10.600	17,061	1,925
	SAN ANTONIO DE PUTINA	ANANEA	14	2,295	544	1,440	3	652.084	0.000	51,931.720	0.000	0.000	459.500	12,206	48,215
		PUTINA	3	520	216	218	4		4,760.770	44,470.900	21.770	4,739.000	2,921.080	49,931	39,433
		SINA	1	156	20	75	1		341.416	10,488.853	0.110	341.306	137.870	4,089	4,830
	SAN ROMAN	CABANILLAS	2	242	91	81	4	643.536	97,519.756	304.850	338.685	425.160	35,464	45,988	
	SANDIA	LIMBANI	9	43	18	46	3	335.354	318.814	27,582.906	0.000	318.814	21,008.463	3,124	2,545
		PATAMBUCO	3	141	62	67	3		805.931	24,814.730	0.222	805.709	6.755	8,216	17,006
		PHARA	9	693	320	293	3		1,092.670	27,278.758	0.050	1,092.620	5,011.919	1,195	42
	<b>TOTAL</b>		<b>2,618</b>	<b>80,679</b>	<b>32,057</b>	<b>30,404</b>	<b>210</b>	<b>21,224.2</b>	<b>228,359.200</b>	<b>2'873,668.300</b>	<b>10,978.100</b>	<b>217,381.100</b>	<b>155,292.900</b>	<b>1'702,458</b>	<b>1'348,275</b>

TABLA 17. ELEMENTOS EXPUESTOS<sup>11</sup> AL NIVEL DE PELIGRO ALTO DE BAJAS TEMPERATURAS EN LA REGIÓN PUNO

NIVEL DE PELIGROSIDAD	PROVINCIA	DISTRITO	CENTROS POBLADOS	POBLACIÓN TOTAL	NIÑOS	ADULTO MAYOR	VIVIENDAS EN CCPP	CENTROS DE SALUD	Área Km2	SUP. TIERRAS DE CULTIVO	TIERRAS CON PASTOS NATURALES	TIERRAS MONTES BOSQUES	GANADO (vacuno, ovino, porcino)	ALPACAS
					0 a 14 años	> 65 años				(Has.)	(Has.)	(Has.)		
ALTO	AZANGARO	ACHAYA	45	3,971	1,452	290	2,186	0	125.74	2,412.32	5,827.99	5.85	18,020	8
		ARAPA	49	4,794	1,760	489	2,445	2	242.05	4,362.27	11,554.57	99.72	31,692	747
		ASILLO	150	17,009	6,403	1,415	7,901	0	378.66	8,415.74	26,083.90	30.55	45,471	365
		AZANGARO	145	27,611	10,097	1,871	10,722	0	667.53	8,367.86	40,072.42	922.16	77,360	6,480
		CAMINACA	27	3,449	1,280	311	1,618	0	127.80	2,827.41	6,388.90	11.32	21,993	15
		CHUPA	36	9,535	2,536	1,030	3,031	0	124.51	3,529.24	8,742.58	54.24	24,139	683
		JOSE DOMINGO CHOQUEHUANCA	18	5,189	1,661	480	1,783	0	61.34	1,361.00	4,938.14	1.10	8,034	130
		MUYANI	24	2,836	1,162	194	898	1	363.68	1,808.56	56,751.05	419.30	38,951	29,363
		POTONI	11	3,088	1,069	124	734	0	67.55	865.35	44,094.54	90.78	34,741	27,620
		SAMAN	2	324	97	33	74	1	16.37	5,427.24	9,194.53	6.13	42,722	17
		SAN ANTON	59	7,926	2,704	568	2,839	0	187.15	7,441.34	29,416.53	30.37	29,703	12,178
		SAN JOSE	64	5,853	2,290	533	2,686	0	294.03	2,095.34	20,020.40	19.05	27,514	16,952
		SAN JUAN DE SALINAS	64	4,034	1,521	354	1,549	0	103.61	2,737.60	2,601.49	1.25	16,450	61
	SANTIAGO DE PUPUJA	46	5,792	1,791	741	2,956	0	299.28	6,768.13	16,844.11	50.91	34,385	116	
	TIRAPATA	26	2,855	1,108	235	1,321	0	157.71	2,299.94	12,229.27	34.72	18,050	597	
	CARABAYA	AJOYANI	12	98	39	8	43	0	26.72	160.59	18,953.61	50.00	10,316	12,255
		AYAPATA	5	488	199	18	198	2	157.61	5,610.51	5,589.89	15,616.48	4,708	372
		COASA	53	10,928	3,892	579	2,579	0	398.37	3,451.91	3,451.77	2,513.93	17,072	9,847
		CORANI	75	2,413	1,033	125	1,031	1	381.71	6,784.59	68,414.40	491.00	12,860	32,177
		CRUCERO	10	191	73	18	73	0	96.45	894.21	49,676.84	83.42	28,098	24,398
		ITUATA	86	3,674	1,607	159	1,528	1	465.43	50,964.70	50,955.93	12,198.34	10,658	16,933
		MACUSANI	29	10,642	4,460	470	3,314	0	178.33	2,013.70	80,892.91	536.67	27,079	78,528
		OLLACHEA	16	1,453	668	67	475	0	322.71	3,685.14	3,546.53	113.75	19,718	8,322
		SAN GABAN	3	48	21	3	30	0	8.71	2,540.55	18,486.75	3,944.23	1,456	0
	USICAYOS	31	6,828	2,583	258	1,560	0	158.71	1,724.90	1,724.68	202.31	28,182	23,449	
	CHUCUITO	DESAGUADERO	26	3,315	864	360	1,129	1	159.80	1,194.93	14,002.19	5.18	12,363	55
		HUACULLANI	34	9,407	2,962	622	1,834	0	289.98	2,137.38	50,853.06	128.00	32,309	19,904
		JULI	92	9,682	3,130	993	4,642	3	665.78	6,869.77	37,939.15	283.52	75,996	24,470
		KELLUYO	69	15,322	4,507	846	3,729	0	433.01	11,271.04	32,753.79	90.56	52,968	5,272
		PISACOMA	45	5,683	1,645	332	1,167	0	217.74	1,175.30	85,593.17	284.00	14,042	60,825
		POMATA	38	12,647	4,172	1,301	6,223	2	336.17	5,835.58	29,035.18	460.72	37,341	1,307
	EL COLLAO	ZEPITA	119	12,470	4,522	1,106	5,637	1	367.24	5,955.38	26,168.67	5.99	43,747	661
		CAPAZO	1	140	46	5	53	0	14.07	0.00	71,835.23	10.00	2,756	44,201
		CONDURIRI	32	2,719	796	316	1,417	0	340.44	266.51	53,469.91	1,660.53	25,768	36,764
		ILAVE	98	14,818	4,557	1,409	6,735	9	491.81	19,200.66	65,045.67	75.46	106,615	19,630
			PILCUYO	0	0	0	0	0	0.82	4,860.11	9,022.20	3.99	25,528	234

<sup>11</sup> Los valores Agrícolas y Pecuarios son resultado de la sumatoria de los Sectores de Enumeración Agraria.

		SANTA ROSA	15	1,508	417	115	558	0	463.35	5.00	250,940.66	1,877.50	17,372	80,430
	HUANCANE	COJATA	70	4,118	1,455	296	1,710	0	694.44	17.45	50,928.61	275.70	19,797	82,983
		HUANCANE	62	12,626	3,739	1,517	6,292	2	193.32	5,087.37	23,546.96	139.46	51,886	112
		HUATASANI	43	4,156	1,266	391	1,417	0	106.73	1,619.41	3,026.31	8.75	10,328	274
		INCHUPALLA	101	3,528	1,196	426	2,238	0	246.36	1,318.86	17,113.85	4.70	20,600	2,279
		PUSI	9	470	155	35	293	0	17.97	3,286.68	9,725.74	4.30	19,330	13
		ROSASPATA	127	5,637	1,889	833	2,786	0	305.05	2,622.77	29,012.10	37.72	30,055	11,409
		TARACO							0.28	9,582.78	1,682.62	12.59	49,648	17
	VILQUE CHICO	142	8,621	2,675	1,529	5,784	0	494.30	6,287.95	20,221.30	103.30	40,667	10,516	
	LAMPA	CABANILLA	97	5,436	1,804	524	2,564	0	944.85	7,413.77	27,203.84	90,061.30	44,667	8,367
		CALAPUJA	33	1,427	438	175	1,130	0	124.83	990.70	4,914.92	25.00	9,966	278
		LAMPA	51	10,569	3,174	1,110	4,737	0	456.59	7,180.83	52,944.50	4,089.89	61,986	26,055
		NICASIO	29	2,756	958	229	1,358	0	131.41	4,065.24	7,722.00	10.90	17,857	641
		OCUVIRI	18	56	23	6	21	0	17.71	58.60	57,244.04	252.40	16,526	27,998
		PALCA	6	1,340	410	69	413	0	51.12	1,164.44	22,590.10	238.40	7,518	19,366
		PUCARA	39	5,392	1,649	560	2,315	0	319.95	6,556.79	33,648.34	834.67	37,214	6,508
	SANTA LUCIA	77	5,664	1,914	359	1,711	0	519.22	98.00	112,913.44	578.00	42,394	114,586	
	MELGAR	ANTAUTA	39	3,350	1,287	235	1,119	0	116.54	494.75	23,816.40	87.29	18,343	25,418
		AYAVIRI	134	22,056	7,533	1,297	8,318	0	496.83	11,021.42	106,826.05	624.73	70,877	12,052
		CUPI	65	2,156	802	161	892	0	93.17	2,064.15	11,118.14	12.00	14,920	1,344
		LLALLI	41	3,279	1,147	227	1,247	0	113.28	1,382.37	13,934.21	1,329.90	17,459	4,359
		MACARI	84	4,705	1,732	370	1,723	0	209.52	4,792.14	43,797.18	6.41	45,171	19,023
		NUÑOA	86	8,399	3,151	679	2,429	0	423.04	3,550.25	103,922.76	883.52	56,744	65,099
		ORURILLO	137	9,364	3,390	858	4,690	0	323.58	5,791.47	17,799.84	108.97	44,703	1,669
		SANTA ROSA	35	4,956	1,799	376	1,622	0	0.00	2,491.56	42,803.24	14.65	31,611	21,965
		UMACHIRI	70	3,982	1,405	329	1,849	0	289.78	6,611.94	26,107.12	58.75	35,000	4,061
		CONIMA	12	860	276	135	537	0	46.50	131.28	427.63	5.03	3,751	0
	MOHO	HUAYRAPATA	38	4,136	1,484	379	2,704	0	363.78	1,176.45	13,870.25	2.75	11,911	1,942
		MOHO	104	8,124	2,509	1,292	4,988	2	384.86	5,370.60	14,984.32	3,692.85	48,013	1,042
		TILALI	14	1,005	281	165	805	1	30.36	1,349.56	711.02	0.51	5,444	0
		ACORA	115	9,516	2,923	1,102	6,091	10	1,069.38	8,845.80	195,090.36	2,641.37	99,514	37,925
	PUNO	AMANTANI	16	2,963	944	305	1,026	0	52.19	762.13	267.13	0.11	3,549	0
		ATUNCOLLA	5	189	66	12	64	1	26.15	5,653.58	5,877.71	87.74	31,527	703
CAPACHICA		7	1,103	282	143	445	0	3.27	2,883.10	1,366.96	59.33	29,247	43	
CHUCUITO		4	524	143	70	262	0	42.49	2,361.26	2,312.00	449.98	19,175	208	
COATA		0	0	0	0	0	1	11.05	4,104.20	4,703.10	2,362.42	24,937	30	
HUATA		0	0	0	0	0	1	7.90	3,331.66	4,893.42	11.11	18,374	122	
MAÑAZO		84	5,194	1,793	501	2,404	0	619.69	4,603.88	70,957.68	224.75	40,841	21,317	
PAUCARCOLLA		2	42	17	5	41	1	9.59	5,332.91	6,454.88	4,578.78	34,903	743	
PICHACANI		70	4,727	1,485	495	2,556	1	888.64	1,514.35	149,230.97	449.08	66,777	31,886	
PLATERIA		16	1,887	559	228	1,144	0	78.84	2,132.53	12,240.01	126.38	22,139	275	
PUNO		48	629	135	142	766	10	265.50	2,239.56	28,799.12	1,479.87	36,935	10,582	
SAN ANTONIO		48	1,539	497	85	652	0	255.90	161.70	49,353.42	318.65	16,949	26,480	
TIQUILLACA		54	1,402	449	212	810	0	342.64	1,607.18	16,531.23	385.42	17,380	7,100	

		VILQUE	41	2,585	835	199	1,022	0	153.11	2,187.25	8,403.27	10.6	17,061	1,925
	SAN ANTONIO DE PUTINA	ANANEA	104	18,277	4,752	220	9,102	0	820.25	0	51,931.72	459.5	12,206	48,215
		PEDRO VILCA APAZA	53	2,523	811	267	1,475	0	130.51	865.02	2,767.44	11.85	9,217	1,041
		PUTINA	43	20,272	6,368	1,240	4,716	0	585.53	4,760.77	44,470.90	2,921.08	49,931.00	39,433.00
		QUILCAPUNCU	34	5,131	1,836	345	2,505	0	516.32	805.96	26,398.60	90.66	24,843.00	17,300.00
		SINA	16	485	197	26	344	0	192.10	341.42	10,488.85	137.87	4,089.00	4,830.00
	SAN ROMAN	CABANA	91	4,392	1,356	509	2,493	0	193.16	4,731.71	6,033.68	213.21	33,700.00	700.00
		CABANILLAS	36	4,938	1,535	442	2,067	0	0.00	643.54	97,519.76	425.16	35,464.00	45,988.00
		CARACOTO	65	5,220	1,820	513	2,738	0	231.39	4,473.82	9,318.31	391.19	32,143.00	172.00
		JULIACA	52	8,430	70,799	7,687	66,744	0	516.91	8,147.51	14,954.66	384.70	57,049.00	1,081.00
	SANDIA	CUYOCUYO	39	2,036	714	162	1,785	1	432.81	332.49	12,922.85	0.10	2,767.00	14,678.00
		LIMBANI	17	706	266	59	439	1	130.79	318.81	27,582.91	21,008.46	3,124.00	2,545.00
		PATAMBUCO	18	2,423	1,119	120	876	1	192.94	805.93	24,814.73	6.76	8,216.00	17,006.00
		PHARA	18	1,463	598	95	634	1	78.84	1,092.67	27,278.76	5,011.92	1,195.00	42.00
		SANDIA							112.24	1,094.71	92,549.26	10,142.18	3,617.00	60.00
	YUNGUYO	QUIACA	16	237	66	13	334	0	173.07	546.90	16,224.80	8.20	2,440.00	3,106.00
		ANAPIA	0	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		COPANI	0	0	0	0	0	1	27.36	1,136.40	2,723.92	1.90	7,392.00	12.00
		CUTURAPI	17	440	111	90	329	0	19.53	54.69	2.51	0.00	1,488.00	107.00
		OLLARAYA	0	0	0	0	0	1	0.27	444.71	3.07	8.72	4,080.00	0.00
		TINICACHI	0	0	0	0	0	1	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
UNICACHI		0	0	0	0	0	1	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
YUNGUYO		37	4,861	1,508	623	2,542	8	66.04	7,101.78	5,805.91	25.73	28,995.00	103.00	
<b>TOTAL</b>	12	100	4,584	491,042	232,649	48,250	270,796	71	24,954.04	386,321.31	3'247,943.34	200,352.25	2'761,827	1'400,500

**TABLA 18. ELEMENTOS EXPUESTOS<sup>12</sup> AL NIVEL DE PELIGRO MEDIO DE BAJAS TEMPERATURAS EN LA REGIÓN PUNO**

NIVEL DE PELIGROSIDAD	PROVINCIA	DISTRITO	CENTROS POBLADOS	POBLACIÓN TOTAL	NIÑOS	ADULTO MAYOR	VIVIENDAS EN CCPP	CENTROS DE SALUD	Área Km2	SUP. TIERRAS DE CULTIVO (Has.)	TIERRAS CON PASTOS NATURALES (Has.)	TIERRAS MONTES BOSQUES (Has.)	GANADO (vacuno, ovino, porcino)	ALPACAS
					0 a 14 años	> 65 años								
MEDIO	AZANGARO	ACHAYA	0	0	0	0	0	0	0.52	2,412.32	5,827.99	5.85	18,020	8
		ARAPA	32	3,691	1,320	396	2,205	2	55.50	4,362.27	11,554.57	99.72	31,692	747
		AZANGARO	0	0	0	0	0	0	0.13	8,367.86	40,072.42	922.16	77,360	6,480
		CAMINACA	4	379	119	36	209	0	18.98	2,827.41	6,388.90	11.32	21,993	15
		CHUPA	10	4,211	1,132	398	1,375	0	9.82	3,529.24	8,742.58	54.24	24,139	683
		MUYANI	17	4,370	1,665	336	1,538	1	136.31	1,808.56	56,751.05	419.30	38,951	29,363
		SAMAN	39	13,990	4,677	1,132	4,400	1	187.46	5,427.24	9,194.53	6.13	42,722	17
	CARABAYA	AYAPATA	14	3,833	1,470	216	1,071	2	178.54	5,610.51	5,589.89	15,616.48	4,708	372
		COASA	3	18	2	3	12	0	107.44	3,451.91	3,451.77	2,513.93	17,072	9,847
		CORANI	4	470	209	17	155	1	11.10	6,784.59	68,414.40	491.00	12,860	32,177
		ITUATA	32	1,999	575	72	1,124	1	150.92	50,964.70	50,955.93	12,198.34	10,658	16,933
		MACUSANI	0	0	0	0	0	0	2.19	2,013.70	80,892.91	536.67	27,079	78,528
		OLLACHEA	15	1,356	650	48	500	0	208.69	3,685.14	3,546.53	113.75	19,718	8,322
		SAN GABAN	14	329	126	21	111	0	61.76	2,540.55	18,486.75	3,944.23	1,456	0
		USICAYOS	8	805	354	31	175	0	51.08	1,724.90	1,724.68	202.31	28,182	23,449
		DESAGUADERO	7	16,694	5,572	473	3,718	1	15.59	1,194.93	14,002.19	5.18	12,363	55
	CHUCUITO	JULI	31	14,059	4,378	1,139	5,745	3	78.35	6,869.77	37,939.15	283.52	75,996	24,470
		POMATA	16	5,140	1,412	599	2,197	2	44.92	5,835.58	29,035.18	460.72	37,341	1,307
		ZEPITA	48	7,248	2,298	784	3,220	1	138.63	5,955.38	26,168.67	5.99	43,747	661
		ILAVE	126	39,018	11,693	2,784	15,742	9	253.62	19,200.66	65,045.67	75.46	106,615	19,630
	HUANCANE	PILCUYO	64	14,151	3,739	2,138	9,882	0	146.25	4,860.11	9,022.20	3.99	25,528	234
		HUANCANE	76	8,463	2,542	1,494	5,274	2	179.14	5,087.37	23,546.96	139.46	51,886	112
		PUSI	46	6,046	1,935	630	3,217	0	137.41	3,286.68	9,725.74	4.30	19,330	13
		TARACO	86	14,642	4,425	1,511	6,971	0	210.81	9,582.78	1,682.62	12.59	49,648	17
	MOHO	VILQUE CHICO	17	905	190	328	801	0	10.78	6,287.95	20,221.30	103.30	40,667	10,516
		CONIMA	27	2,502	696	408	1,598	0	12.49	131.28	427.63	5.03	3,751	0
		HUAYRAPATA	0	0	0	0	0	0	3.29	1,176.45	13,870.25	2.75	11,911	1,942
		MOHO	67	8,911	2,940	1,280	4,418	2	102.73	5,370.60	14,984.32	3,692.85	48,013	1,042
	PUNO	TILALI	28	2,101	668	275	1,428	1	13.08	1,349.56	711.02	0.51	5,444	0
		ACORA	94	18,003	5,064	2,158	9,115	10	200.90	8,845.80	195,090.36	2,641.37	99,514	37,925
		AMANTANI	7	1,292	457	92	464	0	97.37	762.13	267.13	0.11	3,549	0
		ATUNCOLLA	53	5,130	1,856	345	1,575	1	101.61	5,653.58	5,877.71	87.74	31,527	703
		CAPACHICA	74	9,971	2,438	1,768	4,653	0	74.72	2,883.10	1,366.96	59.33	29,247	43
CHUCUITO		45	7,389	2,052	1,181	3,551	0	86.25	2,361.26	2,312.00	449.98	19,175	208	
COATA		63	7,387	2,518	478	3,545	1	101.69	4,104.20	4,703.10	2,362.42	24,937	30	
HUATA	73	6,682	1,828	655	2,032	1	154.48	3,331.66	4,893.42	11.11	18,374	122		

<sup>12</sup> Los valores Agrícolas y Pecuarios son resultado de la sumatoria de los Sectores de Enumeración Agraria.

		PAUCARCOLLA	91	4,822	1,540	569	2,375	1	191.07	5,332.91	6,454.88	4,578.78	34,903	743
		PICHACANI	3	263	69	16	118	1	54.51	1,514.35	149,230.97	449.08	66,777	31,886
		PLATERIA	54	6,381	1,735	1,072	3,813	0	126.53	2,132.53	12,240.01	126.38	22,139	275
		PUNO	65	123,933	34,089	5,873	41,459	10	194.82	2,239.56	28,799.12	1,479.87	36,935	10,582
		TIQUILLACA	19	646	180	120	435	0	44.64	1,607.18	16,531.23	385.42	17,380	7,100
		VILQUE	10	537	169	46	191	0	23.26	2,187.25	8,403.27	10.60	17,061	1,925
	SAN ANTONIO DE PUTINA	PUTINA	0	0	0	0	0	0	9.59	4,760.77	44,470.90	2,921.08	49,931	39,433
		SINA	13	266	112	11	149	0	114.66	341.42	10,488.85	137.87	4,089	4,830
	SAN ROMAN	CARACOTO	16	838	279	96	385	0	57.44	4,473.82	9,318.31	391.19	32,143	172
	SANDIA	ALTO INAMBARI	0	0	0	0	0	0	5.18	3,085.47	37.05	6,195.57	129	0
		CUYOCUYO	16	3,319	1,306	256	1,321	1	52.62	332.49	12,922.85	0.10	2,767	14,678
		LIMBANI	14	2,449	794	117	1,127	1	117.27	318.81	27,582.91	21,008.46	3,124	2,545
		PATAMBUCO	9	1,651	687	145	619	1	103.07	805.93	24,814.73	6.76	8,216	17,006
		PHARA	23	1,677	606	60	725	1	116.51	1,092.67	27,278.76	5,011.92	1,195	42
		QUIACA	16	1,383	512	57	701	0	113.84	546.90	16,224.80	8.20	2,440	3,106
		SANDIA	10	1,701	640	142	869	0	203.95	1,094.71	92,549.26	10,142.18	3,617	60
		YANAHUAYA	0	0	0	0	0	0	25.62	132.72	2,553.06	8,826.05	2,018	259
	YUNGUYO	ANAPIA	15	2,294	488	204	604	1	9.17	0.00	0.00	0.00	0	0
		COPANI	30	5,436	1,946	609	2,324	1	26.88	1,136.40	2,723.92	1.90	7,392	12
		CUTURAPI	2	1,158	406	96	606	0	3.65	54.69	2.51	0.00	1,488	107
		OLLARAYA	35	4,644	1,106	558	1,822	1	21.43	444.71	3.07	8.72	4,080	0
		TINICACHI	3	1,490	405	95	323	1	3.41	0.00	0.00	0.00	0	0
		UNICACHI	18	3,571	574	430	1,105	1	5.56	0.00	0.00	0.00	0	0
YUNGUYO		83	23,506	7,743	1,986	9,396	8	100.68	7,101.78	5,805.91	25.73	28,995	103	
<b>TOTAL</b>	11	53	1,785	423,150	126,386	35,784	172,488	71	5,069.91	250,378.80	1'350,924.85	109,259.00	1481,992	440,835

**TABLA 19. ELEMENTOS EXPUESTOS<sup>13</sup> AL NIVEL DE PELIGRO BAJO DE BAJAS TEMPERATURAS EN LA REGIÓN PUNO**

NIVEL DE PELIGROSIDAD	PROVINCIA	DISTRITO	CENTROS POBLADOS	POBLACIÓN TOTAL	NIÑOS		ADULTO MAYOR	VIVIENDAS EN CCPP	CENTROS DE SALUD	Área Km2	SUP. TIERRAS DE CULTIVO (Has.)	TIERRAS CON PASTOS NATURALES (Has.)	TIERRAS MONTES BOSQUES (Has.)	GANADO (vacuno, ovino, porcino)	ALPACAS
					0 a 14 años	> 65 años									
BAJO	CARABAYA	AYAPATA	5	2,815	1,161	105	758	1	141.18	5,610.51	5,589.89	15,616.48	4,708	372	
		COASA	4	100	10	0	31	0	119.55	3,451.91	3,451.77	2,513.93	17,072	9,847	
		ITUATA	4	226	16	3	179	0	146.77	50,964.70	50,955.93	12,198.34	10,658	16,933	
		OLLACHEA	4	17	5	3	25	0	80.81	3,685.14	3,546.53	113.75	19,718	8,322	
		SAN GABAN	2	11	4	1	9	0	64.91	2,540.55	18,486.75	3,944.23	1,456	0	
		USICAYOS	3	176	87	6	31	0	15.13	1,724.90	1,724.68	202.31	28,182	23,449	
	SAN ANTONIO DE PUTINA	SINA	4	565	205	25	269	1	74.40	341.42	10,488.85	137.87	4,089	4,830	
	SANDIA	ALTO INAMBARI	0	0	0	0	0	0	102.57	3,085.47	37.05	6,195.57	129	0	
		CUYOCUYO	0	0	0	0	0	0	6.76	332.49	12,922.85	0.10	2,767	14,678	
		LIMBANI	4	15	0	5	33	0	79.48	318.81	27,582.91	21,008.46	3,124	2,545	
		PATAMBUCO	1	15	0	1	11	0	52.21	805.93	24,814.73	6.76	8,216	17,006	
		PHARA	20	533	86	12	425	0	97.37	1,092.67	27,278.76	5,011.92	1,195	42	
		QUIACA	6	405	181	10	192	1	70.25	546.90	16,224.80	8.20	2,440	3,106	
		SANDIA	18	4,535	1,784	343	1,768	1	233.67	1,094.71	92,549.26	10,142.18	3,617	60	
		SAN JUAN DEL ORO	0	0	0	0	0	0	1.56	3,190.01	41.89	2,471.84	101	0	
		SAN PEDRO DE PUTINA PUNCO	0	0	0	0	0	0	5.43	9,931.60	115.65	17,663.14	109	0	
		YANAHUAYA	2	85	27	9	70	0	132.72	2,553.06	8,826.05	2,017.86	259	0	
	<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>14</b>	<b>77</b>	<b>9,498</b>	<b>3,566</b>	<b>523</b>	<b>3,801</b>	<b>4</b>	<b>1,424.77</b>	<b>91,270.78</b>	<b>304,638.34</b>	<b>99,252.93</b>	<b>107,840</b>	<b>101,190</b>

<sup>13</sup> Los valores Agrícolas y Pecuarios son resultado de la sumatoria de los Sectores de Enumeración Agraria.

# 4 Análisis de Vulnerabilidad

---

## 4.1 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

### 4.1.1 DEFINICIÓN

En el marco de la Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y su Reglamento (D.S. N°048-2011-PCM) se define la vulnerabilidad como la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza.

El crecimiento poblacional y los procesos de urbanización, las tendencias en la ocupación del territorio, el proceso de empobrecimiento de importantes segmentos de la población, la utilización de sistemas organizacionales inadecuados y la presión sobre los recursos naturales, han hecho aumentar en forma continua la vulnerabilidad de la población frente a una amplia diversidad de fenómenos de origen natural.

Una reflexión sobre el tema del riesgo nos muestra claramente que en muchas ocasiones no es posible actuar sobre el peligro o amenaza o es muy difícil hacerlo; bajo este enfoque es factible comprender que para reducir el riesgo no habría otra alternativa que disminuir la vulnerabilidad de los elementos expuestos, esto tiene relación con la gestión prospectiva y correctiva del riesgo, dos de los tres componentes de la Gestión del Riesgo de Desastres<sup>14</sup>.

Los factores analizados para la definición de la vulnerabilidad en la región Puno son:

**Factor Exposición.** - Referida a las decisiones y prácticas que ubican al ser humano y sus medios de vida en la zona de impacto de un peligro.

**Factor Fragilidad.** - La fragilidad, está referida a las condiciones de desventaja o debilidad relativa del ser humano y sus medios de vida frente a un peligro.

**Factor Resiliencia.** - La Resiliencia, está referida al nivel de asimilación o capacidad de recuperación del ser humano y sus medios de vida frente a la ocurrencia de un peligro.

### 4.1.2. DIMENSIONES DE ANÁLISIS

- a) **VULNERABILIDAD SOCIAL.** - El análisis de la dimensión social consiste en identificar las características intrínsecas de la población ubicadas dentro de las zonas determinadas con niveles de peligrosidad Muy Alta, Alta y Media, y su contribución al análisis de la vulnerabilidad. Para el presente estudio se identificaron y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en los componentes de exposición, fragilidad y resiliencia.
- b) **VULNERABILIDAD ECONÓMICA.** - En el proceso de análisis de la vulnerabilidad económica se determinan las actividades económicas e infraestructura expuesta dentro del área de influencia del fenómeno, identificando los elementos expuestos vulnerables y no vulnerables, para posteriormente incorporar el análisis de fragilidad económica y resiliencia económica. Esto ayuda a identificar los niveles de vulnerabilidad económica.
- c) **VULNERABILIDAD AMBIENTAL.** - Se determina así a los recursos naturales renovables y no renovables expuestos dentro del área de influencia del fenómeno de origen natural; identificando los recursos naturales vulnerables y no vulnerables, para posteriormente incorporar el análisis de la

<sup>14</sup> Transcrito del Manual de Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales V2-CENEPRED –Pag.118.

fragilidad ambiental y resiliencia ambiental. Esto ayuda a identificar los niveles de vulnerabilidad ambiental.

#### 4.1.3. PROCESO METODOLÓGICO

Para la determinación de la vulnerabilidad se ha tomado el marco metodológico<sup>15</sup> establecido por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED, ente técnico competente del Estado Peruano en la materia; en el mismo se utiliza el Método Multicriterio, para procesos de Análisis Jerárquico (PAJ). Este método fue desarrollado por el matemático Thomas L. Saaty, para resolver problemas complejos de criterios múltiples, mediante la construcción de un modelo jerárquico, que permite a los actores (tomadores de decisiones) estructurar el problema de forma visual.

#### 4.1.4 UNIDAD DE ANÁLISIS

Para la determinación de la vulnerabilidad, se ha utilizado como unidad de análisis los distritos agrupados a nivel de las 13 provincias existentes en la región Puno de acuerdo a la tabla siguiente:

**TABLA 20: NÚMERO DE PROVINCIAS Y DISTRITOS EXISTENTES EN LA REGIÓN PUNO**

Ubigeo	Provincia	Dispositivo Legal De Creación			Capital Política	Número Distritos
		Nombre	Número	Fecha		
2101	Puno	Decreto	S/N	02-05-1854	Puno	15
2102	Azángaro	Decreto	S/N	21-06-1825	Azángaro	15
2103	Carabaya	Decreto	S/N	21-06-1825	Macusani	10
2104	Chucuito	Decreto	S/N	25-03-1826	Juli	07
2105	El Collao	Ley	25361	13/12/1991	Ilave	05
2106	Huancané	Decreto	S/N	21-06-1825	Huancané	08
2107	Lampa	Decreto	S/N	21-06-1825	Lampa	10
2108	Melgar	Ley	S/N	25/10/1901	Ayaviri	09
2109	Moho	Ley	25360	13/12/1991	Moho	04
2110	S. A. de Putina	Ley	25038	14/06/1989	Putina	05
2111	San Román	Ley	5463	06-09-1875	Juliaca	05
2112	Sandia	Ley	S/N	05-02-1875	Sandia	10
2113	Yunguyo	Ley	24042	28/12/1984	Yunguyo	07
13	<b>PROVINCIAS</b>	<b>TOTAL</b>			<b>DISTRITOS</b>	<b>110</b>

**FUENTE:** Demarcación Política de la Región Puno y Normas Legales.

#### 4.1.5. FUENTES DE INFORMACIÓN

Para determinar la vulnerabilidad de la población y medios de vida expuestas al peligro de Bajas Temperaturas a nivel de cada distrito, se ha utilizado información proveniente del Instituto Nacional de Estadística e Informática -INEI respecto del Censo 2007<sup>16</sup>, información geoespacial procesada y georreferenciados del Centro Nacional de Estimación, Prevención Y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED, Dirección Regional de Información Agraria Puno, SENASA Puno, y Autoridad del Agua Puno.

<sup>15</sup> Manual para la Elaboración de Estudios de Evaluación de Riesgos

<sup>16</sup> INEI, Censo 2007, Manzanas con información de viviendas superiores a 30.

#### 4.1.6. VARIABLES DE ANÁLISIS

Para la determinación de la Vulnerabilidad a nivel de distritos en la región Puno, se han analizado los factores correspondientes a dimensión la social, económica y ambiental; parámetros que describen la exposición, fragilidad y resiliencia de los mismos.

<b>EXPOSICIÓN</b>	<b>DIMENSIÓN SOCIAL</b>
PARÁMETRO	
POBLACIÓN	
N° VIVIENDAS	
GRUPO ETARIO (MENORES DE 9 AÑOS Y MAYORES A 65 AÑOS)	
<b>FRAGILIDAD</b>	
PARÁMETRO	
DESNUTRICIÓN CRÓNICA %	
INSEGURIDAD ALIMENTARIA	
<b>RESILIENCIA</b>	
PARÁMETRO	
ANALFABETISMO %	
NO CUENTAN CON DNI	

<b>EXPOSICIÓN</b>	<b>DIMENSIÓN ECONÓMICA</b>
PARÁMETRO	
LOCALIZACIÓN DEL DISTRITO	
SUPERFICIE DE TIERRAS DE CULTIVO	
N° GANADO (OVINO, PORCINO, VACUNO)	
N° ALPACAS	
<b>FRAGILIDAD</b>	
PARÁMETRO	
SUPERFICIE DE TIERRAS DE CULTIVO BAJO RIEGO	
SUPERFICIE DE TIERRAS DE CULTIVO BAJO SECANO	
MATERIAL DE VIVIENDA	
TOPOGRAFIA DEL TERRENO	
<b>RESILIENCIA</b>	
PEA DESOCUPADA	
INGRESO FAMILIAR PROM MENSUAL	

<b>EXPOSICIÓN</b>	<b>DIMENSIÓN AMBIENTAL</b>
PARAMETRO	
N° DE FUENTES DE AGUA	
TIERRAS CON PASTOS NATURALES	
TIERRAS CON MONTES Y BOSQUES	

#### 4.1.7. ANÁLISIS DE PARÁMETROS DE LA VULNERABILIDAD

##### A) PONDERACIÓN DE PARÁMETROS Y DESCRIPTORES DE LA VULNERABILIDAD SOCIAL

###### Exposición Social

La exposición social tiene en cuenta tres parámetros para su evaluación siendo consideradas la población, grupo etario, número de viviendas.

**TABLA 21.** MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA PARÁMETROS DE LA EXPOSICIÓN SOCIAL

PARÁMETROS	POBLACIÓN TOTAL	GRUPO ETARIO	NÚMERO DE VIVIENDAS	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
POBLACION TOTAL	1.00	4.00	6.00	<b>0.685</b>
GRUPO ETARIO	0.25	1.00	3.00	<b>0.221</b>
NÚMERO DE VIVIENDAS	0.17	0.33	1.00	<b>0.093</b>
				<b>1.000</b>

Fuente: Análisis propio en base a información existente y disponible del INEI (Censo 2007).

**TABLA 22.** MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO POBLACIÓN TOTAL

						PESO PONDERADO: 0.685
POBLACIÓN TOTAL	Entre 60,000 a 300,000	Entre 25,000 – 60,000	Entre 10,000 – 25,000	Entre 5,000 – 10,000	Entre 1,214 – 5,000	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
Entre 60,000 a 300,000	1.00	4.00	6.00	7.00	9.00	<b>0.537</b>
Entre 25,000 – 60,000	0.25	1.00	3.00	5.00	6.00	<b>0.235</b>
Entre 10,000 – 25,000	0.17	0.33	1.00	3.00	4.00	<b>0.122</b>
Entre 5,000 – 10,000	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00	<b>0.069</b>
Entre 1,214 – 5,000	0.11	0.17	0.25	0.33	1.00	<b>0.037</b>
						<b>1.000</b>

**TABLA 23.** MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO GRUPO ETARIO

						PESO PONDERADO: 0.221
GRUPO ETARIO	Mas de 10,000	Entre 4,000 y 10,000	Entre 2,000 y 4,000	Entre 1,000 y 2,000	Menos de 1,000	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
Más de 10,000	1.00	3.00	4.00	5.00	7.00	<b>0.4625</b>
Entre 4,000 y 10,000	0.33	1.00	3.00	4.00	6.00	<b>0.2616</b>
Entre 2,000 y 4,000	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00	<b>0.1539</b>
Entre 1,000 y 2,000	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00	<b>0.0814</b>
Menos de 1,000	0.14	0.17	0.20	0.33	1.00	<b>0.0406</b>
						<b>1.000</b>

**TABLA 24. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO NÚMERO DE VIVIENDAS**

						PESO PONDERADO: 0.093
NÚMERO DE VIVIENDAS	Entre 25,000 – 70,000	Entre 10,000- 25,000	Entre 5,000 – 10,000	Entre 1,000 – 5,000	Entre 323- 1,000	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
Entre 25,000 – 70,000	1.00	4.00	5.00	6.00	8.00	<b>0.5056</b>
Entre 10,000- 25,000	0.25	1.00	3.00	5.00	7.00	<b>0.2504</b>
Entre 5,000 – 10,000	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00	<b>0.1365</b>
Entre 1,000 – 5,000	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00	<b>0.0712</b>
Entre 323- 1,000	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00	<b>0.0363</b>
						<b>1.000</b>

### Fragilidad Social

Los parámetros considerados para el análisis de la fragilidad social son: desnutrición crónica, inseguridad alimentaria.

**TABLA 25. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA PARÁMETROS DE LA FRAGILIDAD SOCIAL**

PARÁMETROS	INSEGURIDAD ALIMENTARIA	DESNUTRICIÓN CRÓNICA	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
INSEGURIDAD ALIMENTARIA	1.00	3.00	<b>0.750</b>
DESNUTRICIÓN CRÓNICA	0.50	1.00	<b>0.250</b>
			<b>1.000</b>

**Fuente:** Análisis propio en base a información existente y disponible del PMA, CENEPRED / MINSA

**TABLA 26. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO INSEGURIDAD ALIMENTARIA**

						PESO PONDERADO: 0.750
INSEGURIDAD ALIMENTARIA	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
Muy Alto	1.00	4.00	5.00	6.00	8.00	<b>0.5056</b>
Alto	0.25	1.00	3.00	5.00	7.00	<b>0.2504</b>
Medio	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00	<b>0.1365</b>
Bajo	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00	<b>0.0712</b>
Muy Bajo	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00	<b>0.0363</b>
						<b>1.000</b>

**TABLA 27. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO DESNUTRICIÓN CRÓNICA**

DESNUTRICIÓN CRÓNICA	Entre 40 - 50	Entre 30 - 40	Entre 20 - 30	Entre 10 - 20	Entre 7.4 - 10	PESO PONDERADO: 0.250
						VECTOR DE PRIORIZACIÓN
Entre 40 - 50	1.00	4.00	5.00	7.00	8.00	0.5213
Entre 30 - 40	0.25	1.00	3.00	4.00	6.00	0.2312
Entre 20 - 30	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00	0.1385
Entre 10 - 20	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00	0.0715
Entre 7.4 - 10	0.13	0.17	0.20	0.33	1.00	0.0376
						1.000

### Resiliencia Social

Los parámetros considerados para el análisis de la resiliencia social son: analfabetismo, población sin DNI.

**TABLA 28. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA PARÁMETROS DE LA RESILIENCIA SOCIAL**

PARÁMETROS	ANALFABETISMO	POBLACION SIN DNI	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
ANALFABETISMO	1.00	3.00	0.750
POBLACION SIN DNI	0.50	1.00	0.250
			1.000

**Fuente:** Análisis propio en base a información existente y disponible del INEI (Censo 2007) / INEI 2013.

**TABLA 29. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO ANALFABETISMO**

ANALFABETISMO	Entre 25- 40	Entre 15 - 25	Entre 10 - 15	Entre 5 - 10	Menores a 5	PESO PONDERADO: 0.750
						VECTOR DE PRIORIZACIÓN
Entre 25- 40	1.00	4.00	6.00	7.00	8.00	0.5260
Entre 15 - 25	0.25	1.00	3.00	5.00	7.00	0.2414
Entre 10 - 15	0.17	0.33	1.00	3.00	5.00	0.1289
Entre 5 - 10	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00	0.0676
Menores a 5	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00	0.0361
						1.000

**Fuente:** Análisis propio en base a información existente y disponible del INEI (Censo 2007).

**TABLA 30. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO POBLACION SIN DNI**

POBLACIÓN SIN DNI	Entre 500 - 2,500	Entre 300 - 500	Entre 100 - 300	Entre 30 - 100	Menos de 30	PESO PONDERADO: 0.250
						VECTOR DE PRIORIZACIÓN
Entre 500 - 2,500	1.00	4.00	6.00	7.00	8.00	0.5260
Entre 300 - 500	0.25	1.00	3.00	5.00	7.00	0.2414
Entre 100 - 300	0.17	0.33	1.00	3.00	5.00	0.1289
Entre 30 - 100	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00	0.0676
Menos de 30	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00	0.0361
						1.000

## B) PONDERACION DE PARÁMETROS Y DESCRIPTORES DE LA VULNERABILIDAD ECONÓMICA

### Exposición Económica

Los parámetros considerados para el análisis de la exposición económica son: Localización del distrito, superficie de tierras de cultivo, número de ganado (vacuno, ovino, porcino) y número de alpacas.

**TABLA 31. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA PARÁMETROS DE LA EXPOSICIÓN ECONÓMICA**

PARÁMETROS	LOCALIZACIÓN	SUP. TIERRAS CULTIVO	N° GANADO	N° ALPACA	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
LOCALIZACIÓN	1.00	5.00	6.00	7.00	<b>0.617</b>
SUP. TIERRAS CULTIVO	0.20	1.00	3.00	4.00	<b>0.210</b>
N° GANADO	0.17	0.33	1.00	3.00	<b>0.114</b>
N° ALPACA	0.14	0.25	0.33	1.00	<b>0.058</b>
					<b>1.000</b>

Fuente: Análisis propio en base a información existente CENAGRO / PELIGRO BAJAS TEMPERATURAS.

**TABLA 32. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO LOCALIZACIÓN**

						PESO PONDERADO: 0.617
LOCALIZACIÓN	Peligro muy alto	Peligro alto	Peligro medio	Peligro bajo	Peligro muy bajo	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
Peligro muy alto	1.00	4.00	6.00	7.00	9.00	<b>0.537</b>
Peligro alto	0.25	1.00	3.00	5.00	6.00	<b>0.235</b>
Peligro medio	0.17	0.33	1.00	3.00	4.00	<b>0.122</b>
Peligro bajo	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00	<b>0.069</b>
Peligro muy bajo	0.11	0.17	0.25	0.33	1.00	<b>0.037</b>
						<b>1.000</b>

**TABLA 33. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO SUPERFICIE TIERRAS DE CULTIVO**

						PESO PONDERADO: 0.210
SUP. TIERRAS CULTIVO	Entre 10,000 – 51,000	Entre 4,000 – 10,000	Entre 1,000 – 4,000	Entre 500 – 1,000	Menores de 500	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
Entre 10,000 – 51,000	1.00	3.00	4.00	5.00	7.00	<b>0.4625</b>
Entre 4,000 – 10,000	0.33	1.00	3.00	4.00	6.00	<b>0.2616</b>
Entre 1,000 – 4,000	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00	<b>0.1539</b>
Entre 500 – 1,000	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00	<b>0.0814</b>
Menores de 500	0.14	0.17	0.20	0.33	1.00	<b>0.0406</b>
						<b>1.000</b>

**TABLA 34. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO NÚMERO DE GANADO**

						PESO PONDERADO: 0.114
NÚMERO DE GANADO	Entre 70,000 – 107,000	Entre 40,000 – 70,000	Entre 20,000 – 40,000	Entre 10,000 – 20,000	Entre 101 – 10,000	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
Entre 70,000 – 107,000	1.00	4.00	5.00	6.00	8.00	<b>0.5056</b>
Entre 40,000 – 70,000	0.25	1.00	3.00	5.00	7.00	<b>0.2504</b>
Entre 20,000 – 40,000	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00	<b>0.1365</b>
Entre 10,000 – 20,000	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00	<b>0.0712</b>
Entre 101 – 10,000	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00	<b>0.0363</b>
						<b>1.000</b>

**TABLA 35. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO NÚMERO DE ALPACAS**

						PESO PONDERADO: 0.058
NÚMERO DE ALPACAS	Entre 50,000 – 120,000	Entre 10,000 – 50,000	Entre 1,000 – 10,000	Entre 500 – 1,000	Menos de 500	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
Entre 50,000 – 120,000	1.00	4.00	5.00	6.00	8.00	<b>0.5056</b>
Entre 10,000 – 50,000	0.25	1.00	3.00	5.00	7.00	<b>0.2504</b>
Entre 1,000 – 10,000	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00	<b>0.1365</b>
Entre 500 – 1,000	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00	<b>0.0712</b>
Menos de 500	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00	<b>0.0363</b>
						<b>1.000</b>

### Fragilidad Económica

Los parámetros considerados para el análisis de fragilidad económica son: tierras de cultivo bajo riego, tierras de cultivo bajo seco, materiales en paredes.

**TABLA 36. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA PARÁMETROS DE LA FRAGILIDAD ECONÓMICA**

PARÁMETROS	MATERIAL VIVIENDA	SUP. TIERRAS DE CULTIVO BAJO RIEGO	SUP. TIERRAS CULTIVO BAJO SECANO	TOPOGRAFÍA DEL TERRENO	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
MATERIAL VIVIENDA (PAREDES)	1.00	4.00	6.00	7.00	<b>0.671</b>
SUP. TIERRAS DE CULTIVO BAJO RIEGO	0.20	1.00	4.00	JK6.00	<b>0.244</b>
SUP. TIERRAS CULTIVO BAJO SECANO	0.17	0.33	1.00	4.00	<b>0.085</b>
					<b>1.000</b>

Fuente: Análisis propio en base a información existente y disponible del INEI (Censo 2007) / CENAGRO.

**TABLA 37. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO MATERIAL VIVIENDA**

						PESO PONDERADO: 0.671
MATERIAL EN PAREDES (Adobe, Tapia, Quincha)	Más de 10,000	Entre 5,000 – 10,000	Entre 2,000 – 5,000	Entre 1,000 – 2,000	Menos de 1,000	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
Más de 10,000	1.00	4.00	5.00	6.00	8.00	<b>0.5056</b>
Entre 5,000 – 10,000	0.25	1.00	3.00	5.00	7.00	<b>0.2504</b>
Entre 2,000 – 5,000	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00	<b>0.1365</b>
Entre 1,000 – 2,000	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00	<b>0.0712</b>
Menos de 1,000	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00	<b>0.0363</b>
						<b>1.000</b>

**TABLA 38. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO SUP. TIERRAS DE CULTIVO BAJO RIEGO**

						PESO PONDERADO: 0.244
SUP. TIERRAS DE CULTIVO BAJO RIEGO	Entre 700 - 1600	Entre 200 - 700	Entre 100 - 200	Entre 30 - 100	Menores de 30	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
Entre 700 - 1600	1.00	4.00	5.00	7.00	8.00	<b>0.5213</b>
Entre 200 - 700	0.25	1.00	3.00	4.00	6.00	<b>0.2312</b>
Entre 100 - 200	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00	<b>0.1385</b>
Entre 30 - 100	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00	<b>0.0715</b>
Menores de 30	0.13	0.17	0.20	0.33	1.00	<b>0.0376</b>
						<b>1.000</b>

**TABLA 39. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO SUP. TIERRAS DE CULTIVO BAJO SECANO**

						PESO PONDERADO: 0.085
SUP. TIERRAS DE CULTIVO BAJO SECANO	Entre 10000 - 51000	Entre 7000 - 10000	Entre 4000 - 7000	Entre 1000 - 4000	Menos de 1000	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
Entre 10000 - 51000	1.00	4.00	5.00	6.00	8.00	<b>0.5056</b>
Entre 7000 - 10000	0.25	1.00	3.00	5.00	7.00	<b>0.2504</b>
Entre 4000 - 7000	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00	<b>0.1365</b>
Entre 1000 - 4000	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00	<b>0.0712</b>
Menos de 1000	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00	<b>0.0363</b>
						<b>1.000</b>

## Resiliencia Económica

La resiliencia está referida al nivel de asimilación o capacidad de recuperación del ser humano y sus medios de vida frente a la ocurrencia de un peligro. A mayor resiliencia, menor vulnerabilidad.

El parámetro considerado para el análisis de la resiliencia económica es: Población económicamente activa (PEA), Ingreso familiar promedio.

**TABLA 40. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA PARÁMETROS DE LA RESILIENCIA ECONÓMICA**

PARÁMETROS	PEA	INGRESO FAMILIAR PROMEDIO	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
PEA	1.00	3.00	<b>0.750</b>
INGRESO FAMILIAR PROMEDIO	0.50	1.00	<b>0.250</b>
			<b>1.000</b>

Fuente: Análisis propio en base a información existente y disponible del INEI /MEF / MINEDU 2004.

**TABLA 41. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO PEA**

PEA	Entre 324 - 1000	Entre 1000 - 4000	Entre 4000 - 7000	Entre 7000 - 10000	Entre 10000 - 90000	PESO PONDERADO: 0.750
						VECTOR DE PRIORIZACIÓN
Entre 324 - 1000	1.00	4.00	6.00	7.00	8.00	<b>0.5260</b>
Entre 1000 - 4000	0.25	1.00	3.00	5.00	7.00	<b>0.2414</b>
Entre 4000 - 7000	0.17	0.33	1.00	3.00	5.00	<b>0.1289</b>
Entre 7000 - 10000	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00	<b>0.0676</b>
Entre 10000 - 90000	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00	<b>0.0361</b>
						<b>1.000</b>

**TABLA 42. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO INGRESO FAMILIAR PROMEDIO**

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO	Entre 195.7 - 207	Entre 207 - 216	Entre 216 - 228.2	Entre 228.2 - 247.9	Entre 247.9 - 288.8	PESO PONDERADO: 0.250
						VECTOR DE PRIORIZACIÓN
Entre 195.7 - 207	1.00	4.00	6.00	7.00	8.00	<b>0.5260</b>
Entre 207 - 216	0.25	1.00	3.00	5.00	7.00	<b>0.2414</b>
Entre 216 - 228.2	0.17	0.33	1.00	3.00	5.00	<b>0.1289</b>
Entre 228.2 - 247.9	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00	<b>0.0676</b>
Entre 247.9 - 288.8	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00	<b>0.0361</b>
						<b>1.000</b>

## C) PONDERACIÓN DE PARÁMETROS Y DESCRIPTORES DE LA VULNERABILIDAD AMBIENTAL

### Exposición Ambiental

Los parámetros considerados para el análisis de la exposición ambiental son: fuentes de agua, tierras con pastos naturales, tierras con montes y bosques.

**TABLA 43. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA PARÁMETROS DE LA EXPOSICIÓN AMBIENTAL**

PARÁMETROS	N° FUENTES DE AGUA	SUP. TIERRAS CON PASTOS NATURALES	SUP. TIERRAS CON MONTES Y BOSQUES	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
N° FUENTES DE AGUA	1.00	4.00	6.00	<b>0.685</b>
SUP. TIERRAS CON PASTOS NATURALES	0.25	1.00	3.00	<b>0.221</b>
SUP. TIERRAS CON MONTES Y BOSQUES	0.17	0.33	1.00	<b>0.093</b>
				<b>1.000</b>

Fuente: Análisis propio en base a información existente y disponible del ANA / CENAGRO.

**TABLA 44. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO NUMERO FUENTES DE AGUA**

						PESO PONDERADO: 0.685
FUENTES DE AGUA	Menos de 7	Entre 7 - 15	Entre 15 - 20	Entre 20 - 30	Mayores a 30	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
Menos de 7	1.00	4.00	6.00	7.00	9.00	0.537
Entre 7 - 15	0.25	1.00	3.00	5.00	6.00	0.235
Entre 15 - 20	0.17	0.33	1.00	3.00	4.00	0.122
Entre 20 - 30	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00	0.069
Mayores a 30	0.11	0.17	0.25	0.33	1.00	0.037
						1.000

**TABLA 45. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO SUP. TIERRAS CON PASTOS NATURALES**

						PESO PONDERADO: 0.221
SUP. TIERRAS CON PASTOS NATURALES	Entre 50000 - 295000	Entre 30000 - 50000	Entre 15000 - 30000	Entre 3000 - 15000	Menores de 3000	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
Entre 50000 - 295000	1.00	3.00	4.00	5.00	7.00	0.4625
Entre 30000 - 50000	0.33	1.00	3.00	4.00	6.00	0.2616
Entre 15000 - 30000	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00	0.1539
Entre 3000 - 15000	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00	0.0814
Menores de 3000	0.14	0.17	0.20	0.33	1.00	0.0406
						1.000

**TABLA 46.** MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES PARA DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO SUP. TIERRAS CON MONTES Y BOSQUES

						PESO PONDERADO: 0.093
SUP. TIERRAS CON MONTES Y BOSQUES	Entre 25000 - 91000	Entre 5000 - 25000	Entre 1000 - 5000	Entre 100 - 1000	Menores de 100	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
Entre 25000 - 91000	1.00	4.00	5.00	6.00	8.00	<b>0.5056</b>
Entre 5000 - 25000	0.25	1.00	3.00	5.00	7.00	<b>0.2504</b>
Entre 1000 - 5000	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00	<b>0.1365</b>
Entre 100 - 1000	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00	<b>0.0712</b>
Menores de 100	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00	<b>0.0363</b>
						<b>1.000</b>

#### 4.1.8 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD – PUNO

DESCRIPCIÓN	RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Más de 60,000 personas vulnerables, predominancia de niños menores de 9 años y adultos mayores de 65 años, con más de 25,000 viviendas; nivel de inseguridad alimentaria muy alta, con desnutrición crónica de su población superior al 40%, 25 a 40% de analfabetos y entre 500 a 2,500 personas sin DNI; los distritos están ubicados en zonas de peligro muy alto frente a Bajas Temperaturas y cuentan entre 10,000 a 51,000 hectáreas de tierras de cultivo, 70,000 a 107,000 cabezas de ganado expuestas así como entre 50,000 a 120,000 alpacas expuestas por distrito; entre 700 a 1,600 hectáreas de tierras de cultivo bajo riego y entre 10,000 a 51,000 hectáreas de tierras de cultivo en seco, PEA de entre 324 a 1,000 personas, ingreso promedio mensual mayor a 195.7, predominancia de casas de material en paredes de adobe, tapia o quincha; estos distritos cuentan con menos de 7 fuentes de agua, entre 50,000 a 295,000 hectáreas de tierras con pastos naturales y entre 25,000 a 91,000 hectáreas de tierras con montes y bosques.	$0.247 \leq R < 0.511$	MUY ALTO
Entre 25,000 a 60,000 personas vulnerables, entre 4,000 y 10,000 niños menor de 9 años y adultos mayores de 65 años, entre 10,000 a 25,000 viviendas; nivel de inseguridad alimentaria alta, con desnutrición crónica de su población entre 30 y 40%; 15 a 25% de analfabetos y entre 300 a 500 personas sin DNI; los distritos están ubicados en zonas de peligro alto frente a Bajas Temperaturas y cuentan entre 4,000 a 10,000 hectáreas de tierras de cultivo, 40,000 a 70,000 cabezas de ganado expuestas así como entre 10,000 a 50,000 alpacas expuestas por distrito; entre 200 a 700 hectáreas de tierras de cultivo bajo riego y entre 7,000 a 10,000 hectáreas de tierras de cultivo en seco, PEA de entre 1,000 y 4,000 personas, ingreso promedio mensual entre 207 y 216, entre 5,000 a 10,000 casas de material en paredes de adobe, tapia o quincha; estos distritos tienen entre 7 a 15 fuentes de agua, entre 30,000 a 50,000 hectáreas de tierras con pastos naturales y entre 5,000 a 25,000 hectáreas de tierras con montes y bosques.	$0.134 \leq R < 0.247$	ALTO
Entre 10,000 a 25,000 personas vulnerables, entre 2,000 y 4,000 niños menor de 9 años y adultos mayores de 65 años, entre 5,000 a 10,000 viviendas; nivel de inseguridad alimentaria media, con desnutrición crónica de su población entre 20 y 30%; 10 a 15% de analfabetos y entre 100 a 300 personas sin DNI; los distritos están ubicados en zonas de peligro medio frente a Bajas Temperaturas y cuentan entre 1,000 a 4,000 hectáreas de tierras de cultivo, 20,000 a 40,000 cabezas de ganado expuestas así como entre 1,000 a 10,000 alpacas expuestas por distrito; entre 100 a 200 hectáreas de tierras de cultivo bajo riego y entre 4,000 a 7,000 hectáreas de tierras de cultivo en seco, PEA de entre 4,000 y 7,000 personas, ingreso promedio mensual entre 216 y 228.2, entre 2,000 a 5,000 casas de material en paredes de adobe, tapia o quincha; estos distritos tienen entre 15 a 20 fuentes de agua, entre 15,000 a 30,000 hectáreas de tierras con pastos naturales y entre 1,000 a 5,000 hectáreas de tierras con montes y bosques.	$0.070 \leq R < 0.134$	MEDIO
Menos de 10,000 personas vulnerables, menos de 2,000 niños menor de 9 años y adultos mayores de 65 años, entre 323 a 5,000 viviendas; nivel de inseguridad alimentaria baja, con desnutrición crónica de su población entre 7.4 y 20%; menos de 10% de analfabetos y menos de 100 personas sin DNI; los distritos están ubicados en zonas de peligro bajo frente a Bajas Temperaturas y menores a 1,000 hectáreas de tierras de cultivo, menos 20,000 cabezas de ganado expuestas así como menos de 1,000 alpacas expuestas por distrito; menores a 100 hectáreas de tierras de cultivo bajo riego y menores a 4,000 hectáreas de tierras de cultivo en seco, PEA de entre 7,000 y 90,000 personas, ingreso promedio mensual entre 288.8 y 228.2, menos 2,000 casas de material en paredes de adobe, tapia o quincha; estos distritos tienen más de 20 fuentes de agua, menores a 15,000 a 30,000 hectáreas de tierras con pastos naturales y menores a 1,000 hectáreas de tierras con montes y bosques.	$0.037 \leq R < 0.070$	BAJO

#### 4.1.9. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD EN LA REGIÓN PUNO

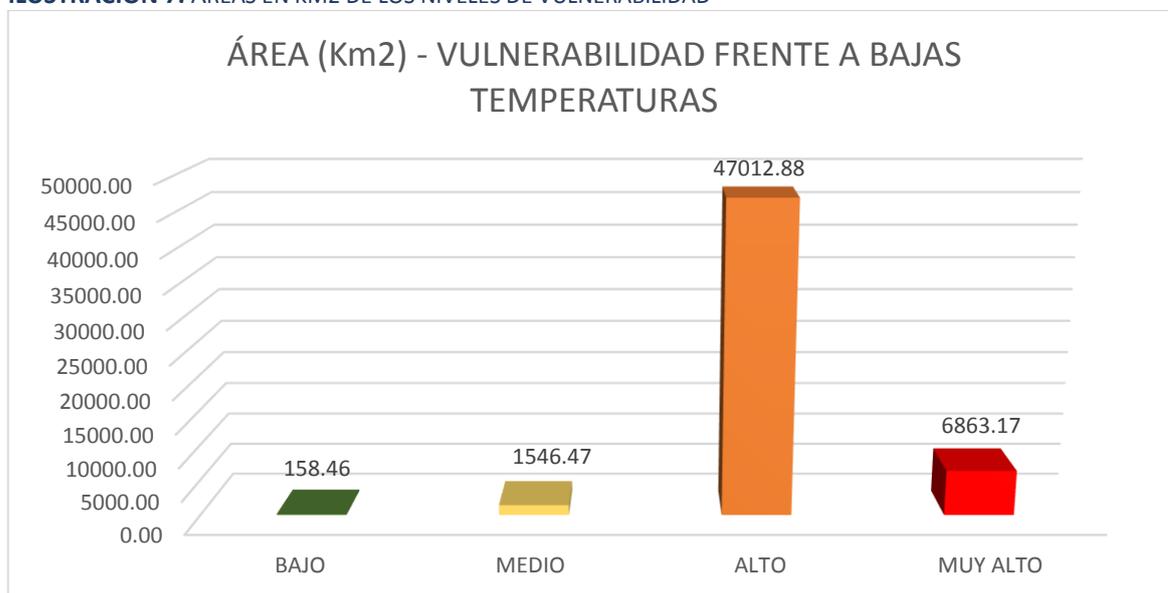
En este punto, se ha analizado, identificado, sectorizado y cuantificado algunos de los principales elementos ubicados en las áreas vulnerables de la región Puno frente a bajas temperaturas; entre los elementos vulnerables cuantificados se encuentran la población por centro poblado, centros de salud, números de centros poblados por Distrito, viviendas encontradas en los centros poblados de cada Distrito, el área por Provincia del nivel de vulnerabilidad encontrado, las áreas de cultivo afectadas y la cantidad de animales expuestos por Distritos entre otros.

**TABLA 47:** ÁREAS DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD

Nivel de Vulnerabilidad	Área %	Área km2
Bajo	0.22	158.46
Medio	2.19	1,546.47
Alto	66.70	47,012.88
Muy Alto	9.74	6,863.17
Área fuera de análisis	21.14	14,900.37
TOTAL		<b>70,481.35</b>

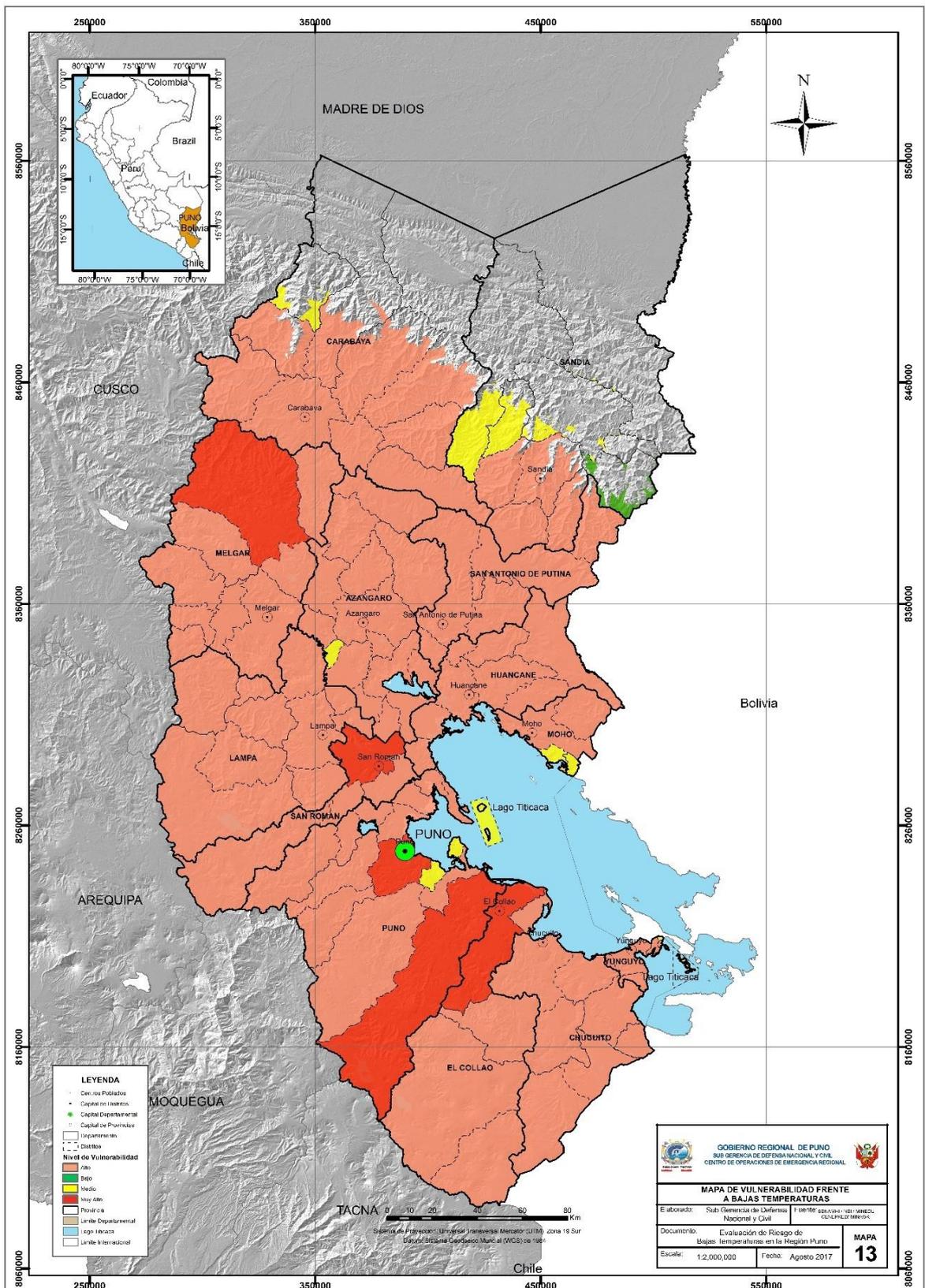
FUENTE: Análisis geoespacial propio

**ILUSTRACIÓN 7.** ÁREAS EN KM2 DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD



Ejecutado el análisis geoespacial a las zonas determinadas con Vulnerabilidad Muy Alta de Bajas Temperaturas, se puede concluir que 846 Centros Poblados Ubicados en 5 Distritos y 4 Provincias se encuentran expuestas a este nivel de vulnerabilidad, así mismo es importante resaltar que el cálculo de población expuesta está relacionada a la población total ubicada en Centros Poblados; los cálculos de las hectáreas de tierras de cultivo y ganado expuesto son el resultado de la sumatoria total de las Unidades de Numeración Agraria ubicadas en las zonas de Vulnerabilidad Muy Alta.

MAPA 14: VULNERABILIDAD FRENTE A BAJAS TEMPERATURAS



**TABLA 48. ELEMENTOS EXPUESTOS<sup>17</sup> AL NIVEL DE VULNERABILIDAD MUY ALTO DE BAJAS TEMPERATURAS EN LA REGIÓN PUNO**

NIVEL DE VULNERABILIDAD	REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	CENTROS POBLADOS	POBLACIÓN TOTAL	NIÑOS	ADULTO MAYOR	VIVIENDAS EN CCPP	INSTITUCIONES EDUCATIVAS	CENTROS DE SALUD	Área Km2	SUP. TIERRAS DE CULTIVO (Has.)	TIERRAS CON PASTOS NATURALES (Has.)	TIERRAS MONTES BOSQUES (Has.)	GANADO (vacuno, ovino, porcino)	ALPACAS
						0 a 14 años	> 65 años									
MUY ALTO	PUNO	EL COLLAO	ILAVE	230	54,138	16,342	4,225	22,651	186	15	905.95	19,200.66	65,045.67	75.46	106,615	19,630
		MELGAR	NUÑO A	221	11,121	4,210	856	3,406	53	0	2,199.77	3,550.25	103,922.76	883.52	56,744	65,099
		PUNO	ACORA	230	28,192	8,194	3,321	15,772	112	15	2,768.44	8,845.80	195,090.36	2,641.37	99,514	37,925
			PUNO	113	124,562	34,224	6,015	42,225	163	11	465.56	2,239.56	28,799.12	1,479.87	36,935	10,582
		SAN ROMAN	JULIACA	52	225,146	70,799	7,687	66,744	370	16	523.45	8,147.51	14,954.66	384.70	57,049	1,081
TOTAL	4	5	846	443,159	133,769	22,104	150,798	884	57	6,863.17	41,983.79	407,812.58	5,464.92	356,857	134,317	

**TABLA 49. ELEMENTOS EXPUESTOS<sup>18</sup> AL NIVEL DE VULNERABILIDAD ALTO DE BAJAS TEMPERATURAS EN LA REGIÓN PUNO**

NIVEL DE VULNERABILIDAD	REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	CENTROS POBLADOS	POBLACIÓN TOTAL	NIÑOS	ADULTO MAYOR	VIVIENDAS EN CCPP	INSTITUCIONES EDUCATIVAS	CENTROS DE SALUD	Área Km2	SUP. TIERRAS DE CULTIVO (Has.)	TIERRAS CON PASTOS NATURALES (Has.)	TIERRAS MONTES BOSQUES (Has.)	GANADO (vacuno, ovino, porcino)	ALPACAS
						0 a 14 años	> 65 años									
ALTO	PUNO	AZANGARO	ACHAYA	45	3,971	1,452	290	2,186	12	1	126.25	2,412.32	5,827.99	5.85	18,020	8
			ARAPA	81	8,485	3,080	885	4,650	42	2	335.97	4,362.27	11,554.57	99.72	31,692	747
			ASILLO	154	17,215	6,487	1,433	8,036	71	1	403.95	8,415.74	26,083.90	30.55	45,471	365
			AZANGARO	149	27,823	10,168	1,896	10,817	115	3	720.93	8,367.86	40,072.42	922.16	77,360	6,480
			CAMINACA	31	3,828	1,399	347	1,827	13	1	146.78	2,827.41	6,388.90	11.32	21,993	15
			CHUPA	46	13,746	3,668	1,428	4,406	33	0	151.61	3,529.24	8,742.58	54.24	24,139	683
			MUÑANI	49	7,582	2,969	553	2,568	28	1	784.21	1,808.56	56,751.05	419.30	38,951	29,363
			POTONI	86	6,592	2,481	341	1,978	40	2	622.82	865.35	44,094.54	90.78	34,741	27,620
			SAMAN	41	14,314	4,774	1,165	4,474	34	1	205.71	5,427.24	9,194.53	6.13	42,722	17
			SAN ANTON	77	9,145	3,137	697	3,386	35	1	513.29	7,441.34	29,416.53	30.37	29,703	12,178
			SAN JOSE	81	5,984	2,315	552	2,808	25	1	396.72	2,095.34	20,020.40	19.05	27,514	16,952
			SAN JUAN DE SALINAS	64	4,034	1,521	354	1,549	13	1	103.61	2,737.60	2,601.49	1.25	16,450	61
			SANTIAGO DE PUPUJA	46	5,792	1,791	741	2,956	29	0	318.60	6,768.13	16,844.11	50.91	34,385	116
TIRAPATA	32	3,129	1,223	252	1,446	15	0	200.11	2,299.94	12,229.27	34.72	18,050	597			

<sup>17</sup> Los valores Agrícolas y Pecuarios son resultado de la sumatoria de los Sectores de Enumeración Agraria.

	CARABAYA	AJOYANI	129	1,938	756	113	703	8	1	426.65	160.59	18,953.61	50.00	10,316	12,255
		AYAPATA	24	7,136	2,830	339	2,027	33	4	517.20	5,610.51	35,021.53	15,616.48	4,708	372
		COASA	73	11,693	4,087	659	2,808	46	1	917.30	3,451.91	40,852.07	2,513.93	17,072	9,847
		CORANI	140	3,622	1,552	199	1,485	23	1	888.94	6,784.59	68,414.40	491.00	12,860	32,177
		CRUCERO	299	8,474	3,261	508	3,368	55	0	853.94	894.21	49,676.84	83.42	28,098	24,398
		ITUATA	140	6,035	2,244	243	2,912	37	1	986.33	50,964.70	59,563.62	12,198.34	10,658	16,933
		MACUSANI	105	11,707	4,853	556	3,818	39	2	1,016.42	2,013.70	80,892.91	536.67	27,079	78,528
		OLLACHEA	37	4,504	1,921	266	1,524	13	0	629.52	3,685.14	40,598.57	113.75	19,718	8,322
	USICAYOS	134	12,063	4,518	470	2,777	26	1	651.83	1,724.90	44,331.85	202.31	28,182	23,449	
	CHUCUITO	DESAGUADERO	33	20,009	6,436	833	4,847	29	1	177.45	1,194.93	14,002.19	5.18	12,363	55
		HUACULLANI	69	14,906	4,841	1,004	3,049	36	0	626.18	2,137.38	50,853.06	128.00	32,309	19,904
		JULI	123	23,741	7,508	2,132	10,387	103	4	771.02	6,869.77	37,939.15	283.52	75,996	24,470
		KELLUYO	82	17,869	5,384	938	4,365	31	1	487.02	11,271.04	32,753.79	90.56	52,968	5,272
		PISACOMA	184	12,151	3,655	820	2,572	24	1	956.69	1,175.30	85,593.17	284.00	14,042	60,825
		POMATA	54	17,787	5,584	1,900	8,420	60	3	403.65	5,835.58	29,035.18	460.72	37,341	1,307
	ZEPITA	169	19,796	6,839	1,905	8,901	92	1	528.81	5,955.38	26,168.67	5.99	43,747	661	
	EL COLLAO	CAPAZO	54	1,830	468	126	776	16	1	1,043.50	0.00	71,835.23	10.00	2,756	44,201
		CONDURIRI	55	4,277	1,231	483	2,107	14	1	840.83	266.51	53,469.91	1,660.53	25,768	36,764
		PILCUYO	64	14,151	3,739	2,138	9,882	61	0	158.46	4,860.11	9,022.20	3.99	25,528	234
	SANTA ROSA	77	6,663	1,860	575	2,934	24	0	2,695.32	5.00	250,940.66	1,877.50	17,372	80,430	
	HUANCANE	COJATA	75	4,354	1,557	315	1,776	28	1	881.34	17.45	50,928.61	275.70	19,797	82,983
		HUANCANE	138	21,089	6,281	3,011	11,566	105	2	395.47	5,087.37	23,546.96	139.46	51,886	112
		HUATASANI	43	4,156	1,266	391	1,417	13	1	106.73	1,619.41	3,026.31	8.75	10,328	274
		INCHUPALLA	105	3,586	1,216	433	2,306	24	1	296.22	1,318.86	17,113.85	4.70	20,600	2,279
		PUSI	55	6,516	2,090	665	3,510	21	0	156.34	3,286.68	9,725.74	4.30	19,330	13
		ROSASPATA	127	5,637	1,889	833	2,786	39	1	305.05	2,622.77	29,012.10	37.72	30,055	11,409
		TARACO	86	14,642	4,425	1,511	6,971	46	0	223.61	9,582.78	1,682.62	12.59	49,648	17
	VILQUE CHICO	159	9,526	2,865	1,857	6,585	70	1	507.60	6,287.95	20,221.30	103.30	40,667	10,516	
	LAMPA	CABANILLA	108	5,573	1,854	533	2,702	21	0	384.74	7,413.77	27,203.84	90,061.30	44,667	8,367
		CALAPUJA	34	1,494	456	187	1,176	7	1	141.40	990.70	4,914.92	25.00	9,966	278
		LAMPA	59	11,329	3,429	1,193	5,225	51	2	659.82	7,180.83	52,944.50	4,089.89	61,986	26,055
		NICASIO	29	2,756	958	229	1,358	21	1	133.61	4,065.24	7,722.00	10.90	17,857	641
		OCUVIRI	674	2,655	764	151	1,233	13	1	878.73	58.60	57,244.04	252.40	16,526	27,998
		PALCA	32	3,027	842	181	893	10	1	496.78	1,164.44	22,590.10	238.40	7,518	19,366
		PARATIA	15	5,257	1,375	233	1,269	20	1	746.19	0.00	78,342.02	28.00	14,757	50,573
		PUCARA	53	6,060	1,885	626	2,641	37	0	525.52	6,556.79	33,648.34	834.67	37,214	6,508
	SANTA LUCIA	138	7,692	2,599	500	2,748	28	0	1,999.48	98.00	112,913.44	578.00	42,394	114,586	
	VILAVILA	45	2,380	750	70	684	5	1	161.64	0.00	10,161.35	20.60	5,915	8,829	
	MELGAR	ANTAUTA	113	4,993	1,676	343	1,549	23	1	654.67	494.75	23,816.40	87.29	18,343	25,418
		AYAVIRI	214	22,667	7,739	1,359	8,906	58	3	1,017.16	11,021.42	106,826.05	624.73	70,877	12,052
		CUPI	95	2,572	953	195	1,150	13	0	216.89	2,064.15	11,118.14	12.00	14,920	1,344
		LLALLI	82	3,907	1,314	275	1,427	14	1	228.30	1,382.37	13,934.21	1,329.90	17,459	4,359
		MACARI	162	7,971	2,975	587	3,037	34	1	691.62	4,792.14	43,797.18	6.41	45,171	19,023
		ORURILLO	165	10,457	3,847	952	5,301	60	0	397.36	5,791.47	17,799.84	108.97	44,703	1,669

	MOHO	SANTA ROSA	83	6,943	2,563	550	2,411	31	1	804.32	2,491.56	42,803.24	14.65	31,611	21,965	
		UMACHIRI	76	4,104	1,447	337	1,961	18	0	331.45	6,611.94	26,107.12	58.75	35,000	4,061	
		HUAYRAPATA	39	4,154	1,490	379	2,709	26	1	400.97	1,176.45	13,870.25	2.75	11,911	1,942	
		MOHO	171	17,035	5,449	2,572	9,406	109	3	506.09	5,370.60	14,984.32	3,692.85	48,013	1,042	
	PUNO	ATUNCOLLA	57	5,204	1,880	355	1,594	19	1	125.96	5,653.58	5,877.71	87.74	31,527	703	
		CAPACHICA	81	11,074	2,720	1,911	5,098	31	0	100.50	2,883.10	1,366.96	59.33	29,247	43	
		COATA	63	7,387	2,518	478	3,545	32	1	115.40	4,104.20	4,703.10	2,362.42	24,937	30	
		HUATA	73	6,682	1,828	655	2,032	12	1	163.33	3,331.66	4,893.42	11.11	18,374	122	
		MAÑAZO	106	5,451	1,890	525	2,572	22	0	827.06	4,603.88	70,957.68	224.75	40,841	21,317	
		PAUCARCOLLA	93	4,864	1,557	574	2,416	19	1	202.19	5,332.91	6,454.88	4,578.78	34,903	743	
		PICHACANI	100	5,608	1,771	545	3,076	28	0	1,983.47	1,514.35	149,230.97	449.08	66,777	31,886	
		PLATERIA	70	8,268	2,294	1,300	4,957	36	0	223.91	2,132.53	12,240.01	126.38	22,139	275	
		SAN ANTONIO	79	2,570	819	134	1,068	5	1	575.56	161.70	49,353.42	318.65	16,949	26,480	
		TIQUILLACA	75	2,053	629	333	1,253	12	0	543.05	1,607.18	16,531.23	385.42	17,380	7,100	
	VILQUE	52	3,123	1,004	245	1,218	14	0	184.52	2,187.25	8,403.27	10.60	17,061	1,925		
	SAN ANTONIO DE PUTINA	ANANEA	118	20,572	5,278	238	10,542	30	2	978.82	0.00	51,931.72	459.50	12,206	48,215	
		PEDRO VILCA APAZA	53	2,523	811	267	1,475	9	1	143.41	865.02	2,767.44	11.85	9,217	1,041	
		PUTINA	46	20,792	6,556	1,268	4,934	45	2	1,033.05	4,760.77	44,470.90	2,921.08	49,931	39,433	
		QUILCAPUNCU	34	5,131	1,836	345	2,505	26	1	524.17	805.96	26,398.60	90.66	24,843	17,300	
	SAN ROMAN	SINA	34	1,472	530	66	837	13	1	443.75	341.42	10,488.85	137.87	4,089	4,830	
		CABANA	91	4,392	1,356	509	2,493	15	0	193.16	4,731.71	6,033.68	213.21	33,700	700	
		CABANILLAS	38	5,180	1,610	458	2,148	24	0	1,323.05	643.54	97,519.76	425.16	35,464	45,988	
		CARACOTO	81	6,058	2,099	609	3,123	25	1	288.83	4,473.82	9,318.31	391.19	32,143	172	
	SANDIA	CUYOCUYO	55	5,355	2,020	418	3,106	31	1	502.58	332.49	12,922.85	0.10	2,767	14,678	
		PATAMBUCO	32	4,266	1,866	273	1,606	26	1	456.39	805.93	24,814.73	6.76	8,216	17,006	
		QUIACA	42	2,232	832	93	1,368	15	1	378.30	546.90	16,224.80	8.20	2,440	3,106	
		SANDIA	41	11,286	4,252	784	4,616	20	1	552.61	1,094.71	92,549.26	10,142.18	3,617	60	
	YUNGUYO	COPANI	30	5,436	1,946	609	2,324	16	0	60.33	1,136.40	2,723.92	1.90	7,392	12	
		CUTURAPI	19	1,598	517	186	935	7	0	23.62	54.69	2.51	0.00	1,488	107	
		OLLARAYA	35	4,644	1,106	558	1,822	10	0	27.11	444.71	3.07	8.72	4,080	0	
		UNICACHI	18	3,571	574	430	1,105	8	0	5.96	217.82	5.68	0.01	2,108	1	
			YUNGUYO	120	28,367	9,251	2,609	11,938	74	0	176.04	7,101.78	5,805.91	25.73	28,995	103
	TOTAL	13	90	7938	749,683	247,336	64,384	313,158	2,844	82	47,012.88	334,638.07	3'001,734.29	164,514.58	2'382,022	1'322,661

**TABLA 50. ELEMENTOS EXPUESTOS<sup>19</sup> AL NIVEL DE VULNERABILIDAD MEDIO DE BAJAS TEMPERATURAS EN LA REGIÓN PUNO**

NIVEL DE VULNERABILIDAD	REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	CENTROS POBLADOS	POBLACIÓN TOTAL	NIÑOS	ADULTO MAYOR	VIVIENDAS EN CCPP	INSTITUCIONES EDUCATIVAS	CENTROS DE SALUD	Área Km2	SUP. TIERRAS DE CULTIVO (Has.)	TIERRAS CON PASTOS NATURALES (Has.)	TIERRAS MONTES BOSQUES (Has.)	GANADO (vacuno, ovino, porcino)	ALPACAS	
						0 a 14 años	> 65 años										
MEDIO	PUNO	AZANGARO	JOSE DOMINGO CHOQUEHUANCA	18	5,189	1,661	480	1,783	19	1	66.84	1,361.00	4,938.14	1.10	8,034	130	
		CARABAYA	SAN GABAN	19	388	151	25	150	0	0	136.07	2,540.55	18,486.75	3,944.23	1,456	0	
		MOHO	CONIMA	39	3,362	972	543	2,135	20	0	69.31	131.28	427.63	5.03	3,751	0	
			TILALI	42	3,106	949	440	2,233	17	1	53.32	1,349.56	711.02	0.51	5,444	0	
		PUNO	AMANTANI	23	4,255	1,401	397	1,490	14	2	147.80	762.13	267.13	0.11	3,549	0	
			CHUCUITO	49	7,913	2,195	1,251	3,813	28	1	140.49	2,361.26	2,312.00	449.98	19,175	208	
		SANDIA	ALTO INAMBARI	1	2	0	0	2	0	0	104.04	3,085.47	37.05	6,195.57	129	0	
			LIMBANI	49	3,258	1,070	192	1,701	16	1	523.33	318.81	27,582.91	21,008.46	3,124	2,545	
			PHARA	75	4,403	1,558	221	2,116	26	1	286.85	1,092.67	27,278.76	5,011.92	1,195	42	
			SAN JUAN DEL ORO	1	12	3	1	9	0	0	2.28	3,190.01	41.89	2,471.84	101	0	
			SAN PEDRO DE PUTINA PUNCO	0	0	0	0	0	0	0	4.98	9,931.60	115.65	17,663.14	109	0	
		YUNGUYO	ANAPIA	15	2,294	488	204	604	7	1	7.06	357.37	84.33	1.22	1,925	0	
			TINICACHI	3	1,490	405	95	323	3	0	4.10	59.58	531.82	0.07	878	0	
		TOTAL	6	13	323	35,582	10,849	3,846	16,267	150	8	1,546.47	26,541.29	82,815.08	56,753.18	48,870	2,925

<sup>19</sup> Los valores Agrícolas y Pecuarios son resultado de la sumatoria de los Sectores de Enumeración Agraria.

# 5

## Cálculo del Riesgo

---

## 5.1 DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO FRENTE A BAJAS TEMPERATURAS

El Riesgo de Desastre, es la probabilidad de que la población y sus medios de vida sufran daños y pérdidas a consecuencia de su condición de vulnerabilidad y el impacto de un peligro. Su evaluación se ejecuta mediante procedimientos técnicos de análisis de los mismos, el cual permite calcular los riesgos, previa identificación de los peligros / análisis de las vulnerabilidades, recomendando medidas de prevención y/o reducción del riesgo de desastres y valoración de riesgos<sup>20</sup>.

Una vez identificados y analizados los peligros a los que está expuesto el ámbito geográfico de estudio, mediante la identificación y evaluación de los parámetros físicos y fenomenológicos que permitieron determinar sus Niveles de Peligrosidad y realizado el respectivo análisis de los componentes que inciden en la Vulnerabilidad explicada por la exposición, fragilidad y resiliencia, la identificación de los elementos potencialmente vulnerables, el tipo y nivel de daños que se puedan presentar, se procede a la conjunción de estos para calcular el Nivel de Riesgo del área de Estudio.

Siendo el Riesgo el resultado de relacionar el peligro con la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos y consecuencias sociales y , económicas asociadas a uno o varios fenómenos peligrosos; el expresar los conceptos de peligro, vulnerabilidad y riesgo, ampliamente aceptada en el campo técnico científico, está fundamentada en la ecuación adaptada a la Ley N° 29664 Ley del Sistema Nacional de gestión del Riesgo de Desastres, mediante la cual se expresa que el riesgo es una función  $f()$  del peligro y la vulnerabilidad.

$$R_{ie}|_t = f(P_i, V_e)|_t$$

**Dónde:**

R = Riesgo

$f$  = En función

$P_i$  = Peligro con la intensidad mayor o igual a  $i$  durante un periodo de exposición  $t$

$V_e$  = Vulnerabilidad de un elemento expuesto  $e$

---

<sup>20</sup> Transcrito en parte del MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES, 2DA. VERSIÓN / CENEPRED.

### 5.1.1. CÁLCULO PARA DETERMINAR LOS NIVELES DE RIESGO

PELIGROSIDAD	MUY ALTO	0.503	0.018	0.035	0.067	0.124	0.257
	ALTO	0.260	0.010	0.018	0.035	0.064	0.133
	MEDIO	0.134	0.005	0.009	0.018	0.033	0.069
	BAJO	0.068	0.002	0.005	0.009	0.017	0.035
0.035		0.001	0.002	0.005	0.009	0.018	
			0.037	0.070	0.134	0.247	0.511
			BAJO		MEDIO	ALTO	MUY ALTO
VULNERABILIDAD							

### RANGO DE RIESGO

RANGO RIESGO	
MUY ALTO	$0.069 < R < 0.257$
ALTO	$0.018 < R < 0.069$
MEDIO	$0.005 < R < 0.018$
BAJO	$0.001 < R < 0.005$

## 5.2 ZONIFICACION DEL RIESGO

### 5.2.1. ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO FRENTE A BAJAS TEMPERATURAS

DESCRIPCIÓN	RANGO	NIVEL DE RIESGO
<p>Temperatura mínima percentil 10 (julio histórico) menores a -11 °C, para una frecuencia de heladas (julio histórico) entre 20 a 31 días de heladas por mes; promedio de temperatura mínima trimestral entre -16 a 0 °C; latitudes menores a -16 °40' 00" y altitudes superiores a los 4,800 msnm.</p> <p>Alta concentración de población, predominancia de niños menor de 9 años y adultos mayores de 65 años, con más de 25,000 viviendas; nivel de inseguridad alimentaria muy alta, con desnutrición crónica de su población superior al 40%, 25 a 40% de analfabetos y entre 500 a 2,500 personas sin DNI; los distritos están ubicados en zonas de peligro muy alto frente a Bajas Temperaturas y cuentan entre 10,000 a 51,000 hectáreas de tierras de cultivo, 70,000 a 107,000 cabezas de ganado expuestas así como entre 50,000 a 120,000 alpacas expuestas por distrito; entre 700 a 1,600 hectáreas de tierras de cultivo bajo riego y entre 10,000 a 51,000 hectáreas de tierras de cultivo en seco, PEA de entre 324 a 1,000 personas, ingreso promedio mensual mayor a 195.7, predominancia de casas de material en paredes de adobe, tapia o quincha; estos distritos cuentan con menos de 7 fuentes de agua, entre 50,000 a 295,000 hectáreas de tierras con pastos naturales y entre 25,000 a 91,000 hectáreas de tierras con montes y bosques.</p>	$0.069 \leq R < 0.257$	MUY ALTO
<p>Temperatura mínima percentil 10 (julio histórico) entre -11 a -8 °C, para una frecuencia de heladas (julio histórico) entre 15 a 20 días de heladas por mes; promedio de temperatura mínima trimestral entre 0 a 4 °C; latitudes entre a -16 °40' 00" a -15°20'00" y altitudes entre 4,100 a 4,800 msnm.</p> <p>Concentración poblacional entre 25,000 a 60,000 habitantes, entre 4,000 y 10,000 niños menor de 9 años y adultos mayores de 65 años, entre 10,000 a 25,000 viviendas; nivel de inseguridad alimentaria alta, con desnutrición crónica de su población entre 30 y 40%; 15 a 25% de analfabetos y entre 300 a 500 personas sin DNI; los distritos están ubicados en zonas de peligro alto frente a Bajas Temperaturas y cuentan entre 4,000 a 10,000 hectáreas de tierras de cultivo, 40,000 a 70,000 cabezas de ganado expuestas así como entre 10,000 a 50,000 alpacas expuestas por distrito; entre 200 a 700 hectáreas de tierras de cultivo bajo riego y entre 7,000 a 10,000 hectáreas de tierras de cultivo en seco, PEA de entre 1,000 y 4,000 personas, ingreso promedio mensual entre 207 y 216, entre 5,000 a 10,000 casas de material en paredes de adobe, tapia o quincha; estos distritos tienen entre 7 a 15 fuentes de agua, entre 30,000 a 50,000 hectáreas de tierras con pastos naturales y entre 5,000 a 25,000 hectáreas de tierras con montes y bosques.</p>	$0.018 \leq R < 0.069$	ALTO
<p>Temperatura mínima percentil 10 (julio histórico) entre -8 a -5 °C, para una frecuencia de heladas (julio histórico) entre 10 a 15 días de heladas por mes; promedio de temperatura mínima trimestral entre 4 a 8 °C; latitudes entre a -15 °20' 00" a -14°00'00" y altitudes entre 3500 a 4,100 msnm.</p> <p>Concentración poblacional entre 10,000 a 25,000 habitantes, entre 2,000 y 4,000 niños menor de 9 años y adultos mayores de 65 años, entre 5,000 a 10,000 viviendas; nivel de inseguridad alimentaria media, con desnutrición crónica de su población entre 20 y 30%; 10 a 15% de analfabetos y entre 100 a 300 personas sin DNI; los distritos están ubicados en zonas de peligro medio frente a Bajas Temperaturas y cuentan entre 1,000 a 4,000 hectáreas de tierras de cultivo, 20,000 a 40,000 cabezas de ganado expuestas así como entre 1,000 a 10,000 alpacas expuestas por distrito; entre 100 a 200 hectáreas de tierras de cultivo bajo riego y entre 4,000 a 7,000 hectáreas de tierras de cultivo en seco, PEA de entre 4,000 y 7,000 personas, ingreso promedio mensual entre 216 y 228.2, entre 2,000 a 5,000 casas de material en paredes de adobe, tapia o quincha; estos distritos tienen entre 15 a 20 fuentes de agua, entre 15,000 a 30,000 hectáreas de tierras con pastos naturales y entre 1,000 a 5,000 hectáreas de tierras con montes y bosques.</p>	$0.005 \leq R < 0.018$	MEDIO
<p>Temperatura mínima percentil 10 (julio histórico) mayores a -5 °C, para una frecuencia de heladas (julio histórico) entre 0 a 15 días de heladas por mes; promedio de temperatura mínima trimestral entre 8 a 24 °C; latitudes superiores a -14°00'00" y altitudes entre 200 a 3,500 msnm.</p> <p>Concentración poblacional menos de 10,000 habitantes, menos de 2,000 niños menor de 9 años y adultos mayores de 65 años, entre 323 a 5,000 viviendas; nivel de inseguridad alimentaria baja, con desnutrición crónica de su población entre 7.4 y 20%; menos de 10% de analfabetos y menos de 100 personas sin DNI; los distritos están ubicados en zonas de peligro bajo frente a Bajas Temperaturas y menores a 1,000 hectáreas de tierras de cultivo, menos 20,000 cabezas de ganado expuestas así como menos de 1,000 alpacas expuestas por distrito; menores a 100 hectáreas de tierras de cultivo bajo riego y menores a 4,000 hectáreas de tierras de cultivo en seco, PEA de entre 7,000 y 90,000 personas, ingreso promedio mensual entre 288.8 y 228.2, menos 2,000 casas de material en paredes de adobe, tapia o quincha; estos distritos tienen más de 20 fuentes de agua, menores a 15,000 a 30,000 hectáreas de tierras con pastos naturales y menores a 1,000 hectáreas de tierras con montes y bosques.</p>	$0.001 \leq R < 0.005$	BAJO

## 5.2.2 CÁLCULO DE ÁREAS DE RIESGO EN LA REGIÓN PUNO

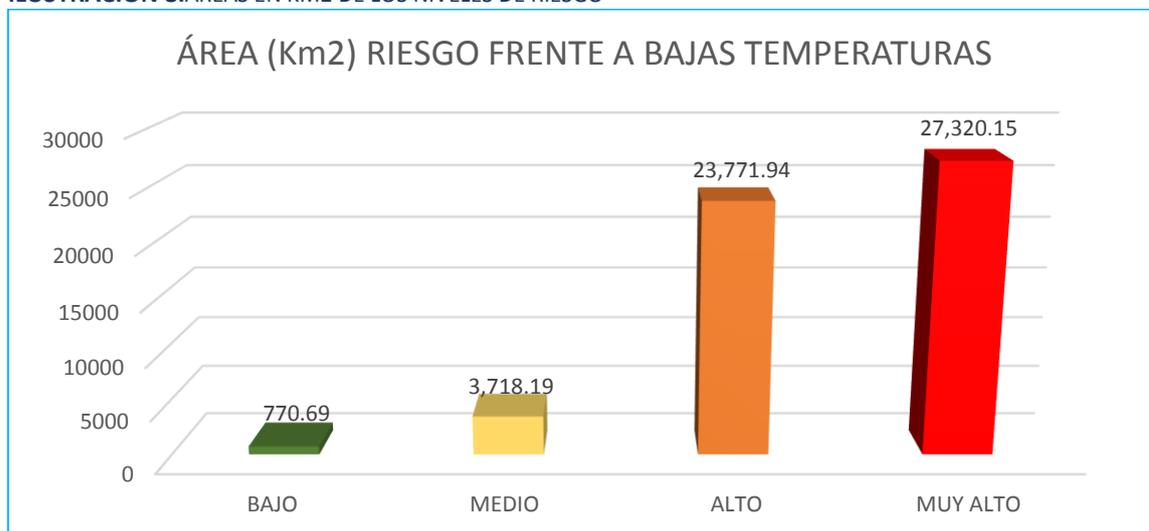
En este punto, se ha analizado, identificado, sectorizado y cuantificado algunos de los principales elementos ubicados en las áreas de riesgo frente a Bajas Temperaturas en la región Puno; entre los elementos en riesgo cuantificados se encuentran la población por centro poblado, centros de salud, números de centros poblados por Distrito, viviendas encontradas en los centros poblados de cada Distrito, el área por Provincia del nivel de riesgo encontrado, las áreas de cultivo afectadas y la cantidad de animales expuestos por Distritos entre otros.

**TABLA 51:** ÁREAS DE LOS NIVELES DE RIESGO

Nivel de Riesgo	Área %	Área km <sup>2</sup>
Bajo	0.70	770.69
Medio	3.36	3,718.19
Alto	21.31	23,771.94
Muy Alto	24.63	27,320.15
Área fuera de análisis	50.00	14,900.37
TOTAL		70,481.35

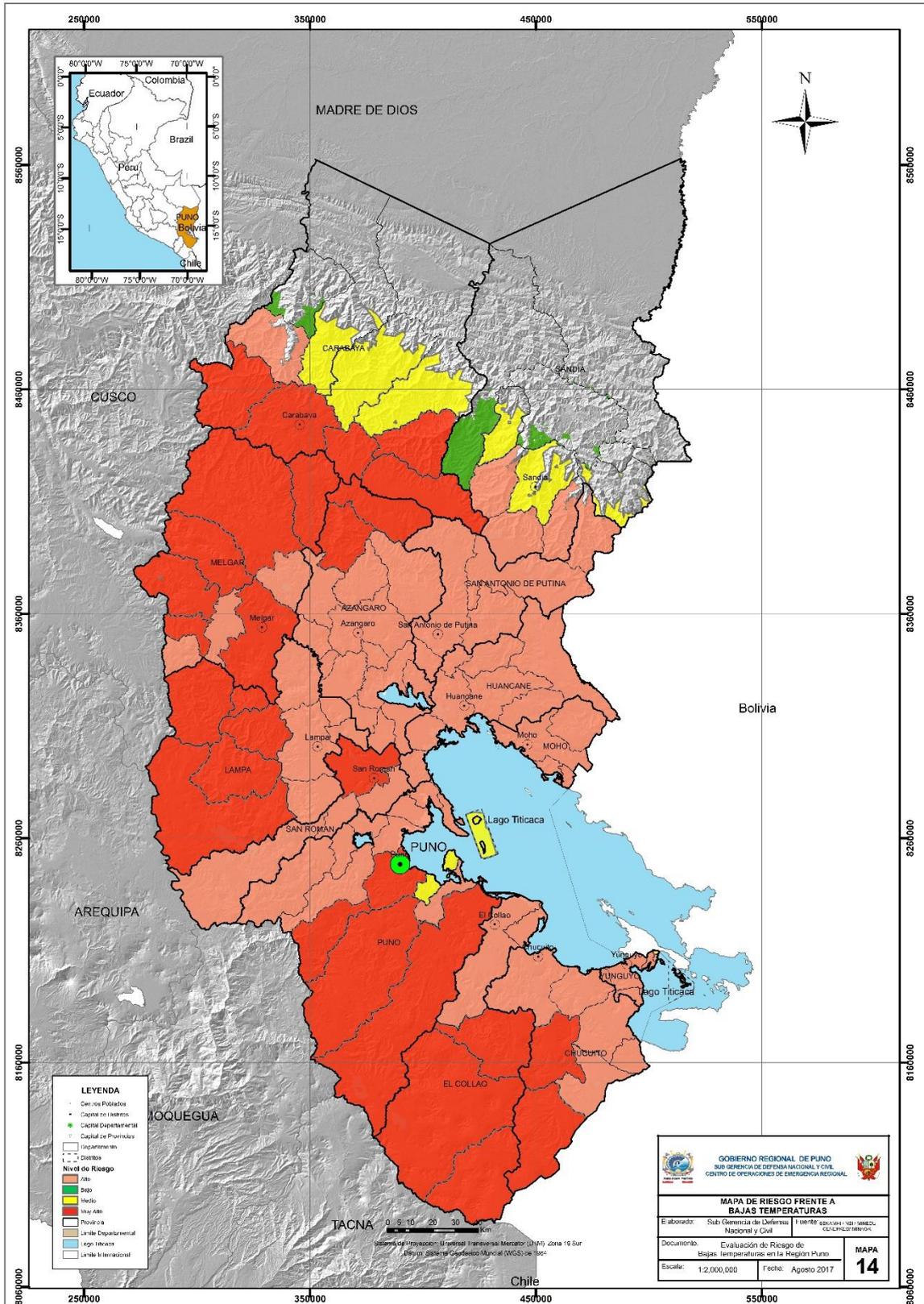
FUENTE: Análisis geoespacial propio

**ILUSTRACIÓN 8.** ÁREAS EN KM<sup>2</sup> DE LOS NIVELES DE RIESGO



FUENTE: Análisis geoespacial propio

MAPA 15: ZONIFICACION DEL RIESGO DE BAJAS TEMPERATURAS EN LA REGION PUNO



## 5.3 CÁLCULOS DE ELEMENTOS EN RIESGO DE BAJAS TEMPERATURAS

### 5.3.1 CALCULOS DEL NÚMERO DE POSIBLES PÉRDIDAS A NIVEL SOCIAL

Según los registros estadísticos provenientes del INEI (Censo 2007), los mismos que han sido analizados, georreferenciados, interpolados y geo procesados con la cartografía base, la cartografía de peligros y la cartografía de la vulnerabilidad; en la zona de estudio se han identificado que 08 Provincias y 28 Distritos que contienen a 3,755 Centros Poblados se encuentran en Riesgo MUY ALTO de Bajas Temperaturas en la Región Puno.

También se ha calculado que un total de 556,726 habitantes presentan un nivel del Riesgo MUY ALTO a las Bajas Temperaturas en la Región Puno, de los mismos 174,866 son menores (niños) con edades entre los 0 y 14 años y 28,619 son adultos mayores de 65 años de edad.

**TABLA 52. ELEMENTOS<sup>21</sup> CON NIVEL DE RIESGO MUY ALTO DE BAJAS TEMPERATURAS EN LA REGIÓN PUNO**

NIVEL RIESGO	REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	CENTROS POBLADOS	POBLACIÓN TOTAL	NIÑOS	ADULTO MAYOR	VIVIENDAS EN CCPP	INSTITUCIONES EDUCATIVAS	CENTROS DE SALUD	Área Km2	SUP. TIERRAS DE CULTIVO (Has.)	TIERRAS CON PASTOS NATURALES (Has.)	TIERRAS MONTES BOSQUES (Has.)	GANADO (vacuno, ovino, porcino)	ALPACAS	
						0 a 14 años	> 65 años										
MUY ALTO	PUNO	AZANGARO	POTONI	86	6,592	2,481	341	1,978	40	2	622.82	865.35	44,094.54	90.78	34,741	27,620	
			SAN ANTON	77	9,145	3,137	697	3,386	35	1	513.29	7,441.34	29,416.53	30.37	29,703	12,178	
		CARABAYA	AJOYANI	129	1,938	756	113	703	8	1	426.65	160.59	18,953.61	50.00	10,316	12,255	
			CORANI	140	3,622	1,552	199	1,485	23	1	888.94	6,784.59	68,414.40	491.00	12,860	32,177	
		CARABAYA	CRUCERO	299	8,474	3,261	508	3,368	0	0	853.94	894.21	49,676.84	83.42	28,098	24,398	
			MACUSANI	105	11,707	4,853	556	3,818	39	2	1,016.42	2,013.70	80,892.91	536.67	27,079	78,528	
			USICAYOS	134	12,063	4,518	470	2,777	26	1	651.83	1,724.90	44,331.85	202.31	28,182	23,449	
		CHUCUITO	HUACULLANI	69	14,906	4,841	1,004	3,049	36	0	626.18	2,137.38	50,853.06	128.00	32,309	19,904	
			PISACOMA	184	12,151	3,655	820	2,572	24	1	956.69	1,175.30	85,593.17	284.00	14,042	60,825	
		EL COLLAO	CAPAZO	54	1,830	468	126	776	16	1	1,043.50	0.00	71,835.23	10.00	2,756	44,201	
			CONDURIRI	55	4,277	1,231	483	2,107	14	1	840.83	266.51	53,469.91	1,660.53	25,768	36,764	
			SANTA ROSA	77	6,663	1,860	575	2,934	24	0	2,695.32	5.00	250,940.66	1,877.50	17,372	80,430	
		LAMPA	OCUVIRI	674	2,655	764	151	1,233	13	1	878.73	58.60	57,244.04	252.40	16,526	27,998	
			PALCA	32	3,027	842	181	893	10	1	496.78	1,164.44	22,590.10	238.40	7,518	19,366	
			PARATIA	15	5,257	1,375	233	1,269	20	1	746.19	0.00	78,342.02	28.00	14,757	50,573	
			SANTA LUCIA	138	7,692	2,599	500	2,748	28	0	1,999.48	98.00	112,913.44	578.00	42,394	114,586	
			VILAVILA	45	2,380	750	70	684	5	1	161.64	0.00	10,161.35	20.60	5,915	8,829	
		MELGAR	ANTAUTA	113	4,993	1,676	343	1,549	23	1	654.67	494.75	23,816.40	87.29	18,343	25,418	
			AYAVIRI	214	22,667	7,739	1,359	8,906	58	3	1,017.16	11,021.42	106,826.05	624.73	70,877	12,052	
			CUPI	95	2,572	953	195	1,150	13	0	216.89	2,064.15	11,118.14	12.00	14,920	1,344	
			MACARI	162	7,971	2,975	587	3,037	34	1	691.62	4,792.14	43,797.18	6.41	45,171	19,023	
			SANTA ROSA	83	6,943	2,563	550	2,411	31	1	804.32	2,491.56	42,803.24	14.65	31,611	21,965	
		PUNO	ACORA	230	28,192	8,194	3,321	15,772	112	15	2,768.44	8,845.80	195,090.36	2,641.37	99,514	37,925	
			PICHACANI	100	5,608	1,771	545	3,076	28	1	1,983.47	1,514.35	149,230.97	449.08	66,777	31,886	
			PUNO	113	124,562	34,224	6,015	42,225	163	11	465.56	2,239.56	28,799.12	1,479.87	36,935	10,582	
			SAN ANTONIO	79	2,570	819	134	1,068	5	1	575.56	161.70	49,353.42	318.65	16,949	26,480	
		SAN ROMAN	JULIACA	52	225,146	70,799	7,687	66,744	370	16	523.45	8,147.51	14,954.66	384.70	57,049	1,081	
		<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>28</b>	<b>3,775</b>	<b>556,724</b>	<b>174,866</b>	<b>28,619</b>	<b>185,124</b>	<b>1,251</b>	<b>65</b>	<b>27,320.15</b>	<b>70,113.10</b>	<b>1,899,435.96</b>	<b>13,464.24</b>	<b>865,226</b>	<b>926,936</b>

<sup>21</sup> Los valores Agrícolas y Pecuarios son resultado de la sumatoria de los Sectores de Enumeración Agraria.

**TABLA 53. ELEMENTOS<sup>22</sup> CON NIVEL DE RIESGO ALTO DE BAJAS TEMPERATURAS EN LA REGIÓN PUNO**

NIVEL DE RIESGO	REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	CENTROS POBLADOS	POBLACIÓN TOTAL	NIÑOS	ADULTO MAYOR	VIVIENDAS EN CCPP	INSTITUCIONES EDUCATIVAS	CENTROS DE SALUD	Área Km2	SUP. TIERRAS DE CULTIVO (Has.)	TIERRAS CON PASTOS NATURALES (Has.)	TIERRAS MONTES BOSQUES (Has.)	GANADO (vacuno, ovino, porcino)	ALPACAS
						0 a 14 años	> 65 años									
ALTO	PUNO	AZANGARO	ACHAYA	45	3,971	1,452	290	2,186	12	1	126.25	2,412.32	5,827.99	5.85	18,020	8
			ARAPA	81	8,485	3,080	885	4,650	42	2	335.97	4,362.27	11,554.57	99.72	31,692	747
			ASILLO	154	17,215	6,487	1,433	8,036	71	1	403.95	8,415.74	26,083.90	30.55	45,471	365
			AZANGARO	149	27,823	10,168	1,896	10,817	115	3	720.93	8,367.86	40,072.42	922.16	77,360	6,480
			CAMINACA	31	3,828	1,399	347	1,827	13	1	146.78	2,827.41	6,388.90	11.32	21,993	15
			CHUPA	46	13,746	3,668	1,428	4,406	33	0	151.61	3,529.24	8,742.58	54.24	24,139	683
			JOSE DOMINGO CHOQUEHUANCA	18	5,189	1,661	480	1,783	19	1	66.84	1,361.00	4,938.14	1.10	8,034	130
			MUÑANI	49	7,582	2,969	553	2,568	28	1	784.21	1,808.56	56,751.05	419.30	38,951	29,363
			SAMAN	41	14,314	4,774	1,165	4,474	34	1	205.71	5,427.24	9,194.53	6.13	42,722	17
			SAN JOSE	81	5,984	2,315	552	2,808	25	1	396.72	2,095.34	20,020.40	19.05	27,514	16,952
			SAN JUAN DE SALINAS	64	4,034	1,521	354	1,549	13	1	103.61	2,737.60	2,601.49	1.25	16,450	61
			SANTIAGO DE PUPUJA	46	5,792	1,791	741	2,956	29	0	318.60	6,768.13	16,844.11	50.91	34,385	116
		TIRAPATA	32	3,129	1,223	252	1,446	0	0	200.11	2,299.94	12,229.27	34.72	18,050	597	
		CARABAYA	37	4,504	1,921	266	1,524	19	0	629.52	3,685.14	40,598.57	113.75	19,718	8,322	
		CHUCUITO	DESAGUADERO	33	20,009	6,436	833	4,847	29	1	177.45	1,194.93	14,002.19	5.18	12,363	55
			JULI	123	23,741	7,508	2,132	10,387	103	4	771.02	6,869.77	37,939.15	283.52	75,996	24,470
			KELLUYO	82	17,869	5,384	938	4,365	31	1	487.02	11,271.04	32,753.79	90.56	52,968	5,272
			POMATA	54	17,787	5,584	1,900	8,420	60	3	403.65	5,835.58	29,035.18	460.72	37,341	1,307
		ZEPITA	169	19,796	6,839	1,905	8,901	92	1	528.81	5,955.38	26,168.67	5.99	43,747	661	
			EL COLLAO	ILAVE	230	54,138	16,342	4,225	22,651	186	15	905.95	19,200.66	65,045.67	75.46	106,615
		PILCUYO	64	14,151	3,739	2,138	9,882	61	0	158.46	4,860.11	9,022.20	3.99	25,528	234	
		HUANCANE	COJATA	75	4,354	1,557	315	1,776	28	1	881.34	17.45	50,928.61	275.70	19,797	82,983
			HUANCANE	138	21,089	6,281	3,011	11,566	105	2	395.47	5,087.37	23,546.96	139.46	51,886	112
			HUATASANI	43	4,156	1,266	391	1,417	13	1	106.73	1,619.41	3,026.31	8.75	10,328	274
			INCHUPALLA	105	3,586	1,216	433	2,306	24	1	296.22	1,318.86	17,113.85	4.70	20,600	2,279
			PUSI	55	6,516	2,090	665	3,510	21	0	156.34	3,286.68	9,725.74	4.30	19,330	13
			ROSASPATA	127	5,637	1,889	833	2,786	39	1	305.05	2,622.77	29,012.10	37.72	30,055	11,409
			TARACO	86	14,642	4,425	1,511	6,971	46	0	223.61	9,582.78	1,682.62	12.59	49,648	17
			VILQUE CHICO	159	9,526	2,865	1,857	6,585	70	1	507.60	6,287.95	20,221.30	103.30	40,667	10,516
		LAMPA	CABANILLA	108	5,573	1,854	533	2,702	21	0	384.74	7,413.77	27,203.84	90,061.30	44,667	8,367
			CALAPUJA	34	1,494	456	187	1,176	7	1	141.40	990.70	4,914.92	25.00	9,966	278
			LAMPA	59	11,329	3,429	1,193	5,225	51	2	659.82	7,180.83	52,944.50	4,089.89	61,986	26,055
			NICASIO	29	2,756	958	229	1,358	21	1	133.61	4,065.24	7,722.00	10.90	17,857	641
		PUCARA	53	6,060	1,885	626	2,641	37	0	525.52	6,556.79	33,648.34	834.67	37,214	6,508	

<sup>22</sup> Los valores Agrícolas y Pecuarios son resultado de la sumatoria de los Sectores de Enumeración Agraria.

	MELGAR	LLALLI	82	3,907	1,314	275	1,427	14	1	228.30	1,382.37	13,934.21	1,329.90	17,459	4,359
		ORURILLO	165	10,457	3,847	952	5,301	60	0	397.36	5,791.47	17,799.84	108.97	44,703	1,669
		UMACHIRI	76	4,104	1,447	337	1,961	18	0	331.45	6,611.94	26,107.12	58.75	35,000	4,061
	MOHO	CONIMA	39	3,362	972	543	2,135	20	0	69.31	131.28	427.63	5.03	3,751	0
		HUAYRAPATA	39	4,154	1,490	379	2,709	26	1	400.97	1,176.45	13,870.25	2.75	11,911	1,942
		MOHO	171	17,035	5,449	2,572	9,406	109	3	506.09	5,370.60	14,984.32	3,692.85	48,013	1,042
	PUNO	TILALI	42	3,106	949	440	2,233	17	1	53.32	1,349.56	711.02	0.51	5,444	0
		ATUNCOLLA	57	5,204	1,880	355	1,594	19	1	125.96	5,653.58	5,877.71	87.74	31,527	703
		CAPACHICA	81	11,074	2,720	1,911	5,098	31	1	100.50	2,883.10	1,366.96	59.33	29,247	43
		COATA	63	7,387	2,518	478	3,545	32	1	115.40	4,104.20	4,703.10	2,362.42	24,937	30
		HUATA	73	6,682	1,828	655	2,032	12	0	163.33	3,331.66	4,893.42	11.11	18,374	122
		MAÑAZO	106	5,451	1,890	525	2,572	22	1	827.06	4,603.88	70,957.68	224.75	40,841	21,317
		PAUCARCOLLA	93	4,864	1,557	574	2,416	19	0	202.19	5,332.91	6,454.88	4,578.78	34,903	743
		PLATERIA	70	8,268	2,294	1,300	4,957	36	0	223.91	2,132.53	12,240.01	126.38	22,139	275
		TIQUILLACA	75	2,053	629	333	1,253	12	0	543.05	1,607.18	16,531.23	385.42	17,380	7,100
		VILQUE	52	3,123	1,004	245	1,218	14	0	184.52	2,187.25	8,403.27	10.60	17,061	1,925
	SAN ANTONIO DE PUTINA	ANANEA	118	20,572	5,278	238	10,542	30	2	978.82	0.00	51,931.72	459.50	12,206	48,215
		PEDRO VILCA APAZA	53	2,523	811	267	1,475	9	1	143.41	865.02	2,767.44	11.85	9,217	1,041
		PUTINA	46	20,792	6,556	1,268	4,934	45	2	1,033.05	4,760.77	44,470.90	2,921.08	49,931	39,433
		QUILCAPUNCU	34	5,131	1,836	345	2,505	26	1	524.17	805.96	26,398.60	90.66	24,843	17,300
	SAN ROMAN	SINA	34	1,472	530	66	837	13	1	443.75	341.42	10,488.85	137.87	4,089	4,830
		CABANA	91	4,392	1,356	509	2,493	15	0	193.16	4,731.71	6,033.68	213.21	33,700	700
		CABANILLAS	38	5,180	1,610	458	2,148	24	0	1,323.05	643.54	97,519.76	425.16	35,464	45,988
	SANDIA	CARACOTO	81	6,058	2,099	609	3,123	25	1	288.83	4,473.82	9,318.31	391.19	32,143	172
		CUYOCUYO	55	5,355	2,020	418	3,106	31	1	502.58	332.49	12,922.85	0.10	2,767	14,678
		PATAMBUCO	32	4,266	1,866	273	1,606	26	1	456.39	805.93	24,814.73	6.76	8,216	17,006
	YUNGUYO	QUIACA	42	2,232	832	93	1,368	15	1	378.30	546.90	16,224.80	8.20	2,440	3,106
		COPANI	30	5,436	1,946	609	2,324	16	1	60.33	1,136.40	2,723.92	1.90	7,392	12
		CUTURAPI	19	1,598	517	186	935	7	0	23.62	54.69	2.51	0.00	1,488	107
		OLLARAYA	35	4,644	1,106	558	1,822	10	1	27.11	444.71	3.07	8.72	4,080	0
		UNICACHI	18	3,571	574	430	1,105	8	1	5.96	217.82	5.68	0.01	2,108	1
		YUNGUYO	120	28,367	9,251	2,609	11,938	74	9	176.04	7,101.78	5,805.91	25.73	28,995	103
TOTAL	13	66	4,830	611,625	196,408	57,307	272,620	2,333	82	23,771.94	248,228.75	1,288,201.23	116,050.98	1,854,827	502,960

**TABLA 54. ELEMENTOS <sup>23</sup> CON NIVEL DE RIESGO MEDIO DE BAJAS TEMPERATURAS EN LA REGIÓN PUNO**

NIVEL DE PELIGROSIDAD	REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	CENTROS POBLADOS	POBLACIÓN TOTAL	NIÑOS	ADULTO MAYOR	VIVIENDAS EN CCPP	INSTITUCIONES EDUCATIVAS	CENTROS DE SALUD	Área Km2	SUP. TIERRAS DE CULTIVO (Has.)	TIERRAS CON PASTOS NATURALES (Has.)	TIERRAS MONTES BOSQUES (Has.)	GANADO (vacuno, ovino, porcino)	ALPACAS
						0 a 14 años	> 65 años									
MEDIO	PUNO	CARABAYA	AYAPATA	24	7,136	2,830	339	2,027	40	4	517.20	5,610.51	35,021.53	15,616.48	4,708	372
			COASA	73	11,693	4,087	659	2,808	47	1	917.30	3,451.91	40,852.07	2,513.93	17,072	9,847
			ITUATA	140	6,035	2,244	243	2,912	37	1	986.33	50,964.70	59,563.62	12,198.34	10,658	16,933
		PUNO	AMANTANI	23	4,255	1,401	397	1,490	14	2	147.80	762.13	267.13	0.11	3,549	0
			CHUCUITO	49	7,913	2,195	1,251	3,813	28	1	140.49	2,361.26	2,312.00	449.98	19,175	208
		SANDIA	PHARA	75	4,403	1,558	221	2,116	25	1	286.85	1,092.67	27,278.76	5,011.92	1,195	42
			SANDIA	41	11,286	4,252	784	4,616	20	1	552.61	1,094.71	92,549.26	10,142.18	3,617	60
			YANAHUAYA	3	165	34	11	116	2	0	158.46	2,553.06	8,826.05	2,017.86	259	0
		YUNGUYO	ANAPIA	15	2,294	488	204	604	7	1	7.06	357.37	84.33	1.22	1,925	0
			TINICACHI	3	1,490	405	95	323	3	1	4.10	59.58	531.82	0.07	878	0
TOTAL	4	10	446	56,670	19,494	4,204	20,825	223	13	3,718.19	68,307.89	267,286.56	47,952.08	63,036	27,462	

<sup>23</sup> Los valores Agrícolas y Pecuarios son resultado de la sumatoria de los Sectores de Enumeración Agraria.

### **5.3.2. CALCULOS DEL NÚMERO DE POSIBLES PÉRDIDAS A NIVEL ECONOMICO**

Para cuantificar los efectos económicos por ocurrencia y /o recurrencia de fenómenos de origen natural es importante analizar la situación actual de los estudios y/o proyectos realizados en el área de estudio, con el objetivo de decidir sobre las variables y los indicadores que permitan evaluar y cuantificarlos los efectos económicos.

Según los registros estadísticos provenientes del INEI (Censo 2007) y datos provenientes de los Sectores de Numeración Agraria, los mismos que han sido analizados, georreferenciados, interpolados y geoprocesados con la cartografía base, la cartografía de peligros, la cartografía de la vulnerabilidad y la cartografía de riesgos; en la zona de estudio se han identificado que 185,124 Viviendas ubicadas dentro de los Centros Poblados se encuentran en Riesgo MUY ALTO de Bajas Temperaturas, así mismo se han contabilizado que 1,251 Instituciones Educativas; 65 Centros de Salud; 163,282 Cabezas de Ganado; 926,936 Alpacas y 70,113 Has. De Tierras de Cultivo se encuentran en Riesgo MUY ALTO de Bajas Temperaturas en la Región Puno.

**CÁLCULO DE POSIBLES PÉRDIDAS EN EDIFICACIONES - POSIBLES PÉRDIDAS DE VIVIENDAS**  
**TABLA 55. VALORIZACIÓN DE POSIBLES PÉRDIDAS EN VIVIENDAS**

PROVINCIAS	RIESGO MUY ALTO					RIESGO ALTO				
	DISTRITOS	VIVIENDAS	VALOR UNITARIO M2 (Nuevos Soles)	ÁREA PROMEDIO (60 m2)	VALOR TOTAL	DISTRITOS	VIVIENDAS	VALOR UNITARIO M2 (Nuevos Soles)	ÁREA PROMEDIO (60 m2)	VALOR TOTAL
<b>AZANGARO</b>										
Adobe, tapial o quincha	2	5,364	499.36	60.00	160,714,022.40	12	47,307	499.36	60.00	23,623,223.52
Madera						1	2,186	342.03	60.00	1,091,600.96
<b>CARABAYA</b>										
Adobe, tapial o quincha	4	9,374	499.36	60.00	280,860,038.40					
Piedra con barro	1	2,777	202.64	60.00	33,763,876.80	1	1,705	202.64	60.00	345,501.20
<b>CHUCUITO</b>										
Adobe, tapial o quincha	2	5,621	499.36	60.00	168,414,153.60	4	32,073	499.36	60.00	16,015,973.28
Ladrillo						1	4,847	695.80	60.00	3,372,542.60
<b>EL COLLAO</b>										
Adobe, tapial o quincha	3	5,817	499.36	60.00	174,286,627.20	2	32,533	499.36	60.00	16,245,678.88
<b>HUANCANE</b>										
Adobe, tapial o quincha						8	36,928	499.36	60.00	18,440,366.08
<b>LAMPA</b>										
Adobe, tapial o quincha	3	4,874	499.36	60.00	146,032,838.40	5	13,102	499.36	60.00	6,542,614.72
Piedra con barro	2	1,953	202.64	60.00	23,745,355.20					
<b>MELGAR</b>										
Adobe, tapial o quincha	6	20,459	499.36	60.00	612,984,374.40	3	8,689	499.36	60.00	4,338,939.04
<b>MOHO</b>										
Adobe, tapial o quincha						4	16,591	499.36	60.00	8,284,881.76
<b>PUNO</b>										
Adobe, tapial o quincha	2	19,137	499.36	60.00	573,375,139.20	9	24,885	499.36	60.00	12,426,573.60
Ladrillo	1	42,550	695.80	60.00	1,776,377,400.00					
Piedra con barro	1	1,068	202.64	60.00	12,985,171.20					
<b>SAN ANTONIO DE PUTINA</b>										
Adobe, tapial o quincha						3	8,914	499.36	60.00	4,451,295.04
Piedra con barro						2	11,379	202.64	60.00	2,305,840.56
<b>SAN ROMAN</b>										
Adobe, tapial o quincha						3	7,721	499.36	60.00	3,855,558.56
Ladrillo	1	66,744	695.80	60.00	2,786,428,512.00					
<b>SANDIA</b>										
Piedra con barro						3	6,080	202.64	60.00	1,232,051.20
<b>YUNGUYO</b>										
Adobe, tapial o quincha						5	18,124	499.36	60.00	9,050,400.64
<b>Total, general</b>	<b>28</b>	<b>185,124</b>			<b>6,749,967,508.80</b>	<b>66</b>	<b>273,064</b>			<b>131,623,041.64</b>

FUENTE: INEI Censos 2007 / Valores unitarios oficiales de edificaciones para la Sierra al 31 de octubre de 2016.

**PROBABLES PÉRDIDAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA Y SALUD**

**TABLA 56. VALORIZACIÓN DE POSIBLES PÉRDIDAS EN INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA Y SALUD**

PROVINCIA	DISTRITO	RIESGO MUY ALTO					
		INSTITUCIONES EDUCATIVAS	Valor promedio <sup>24</sup> S/.	TOTAL	CENTROS DE SALUD	Valor promedio <sup>25</sup> S/.	TOTAL
AZANGARO	POTONI	40	4,000,000.00	160,000,000	2	6,000,000.00	12,000,000
	SAN ANTON	35	4,000,000.00	140,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
CARABAYA	AJOYANI	8	4,000,000.00	32,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
	CORANI	23	4,000,000.00	92,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
	MACUSANI	39	4,000,000.00	156,000,000	2	6,000,000.00	12,000,000
	USICAYOS	26	4,000,000.00	104,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
CHUCUITO	HUACULLANI	36	4,000,000.00	144,000,000	0		
	PISACOMA	24	4,000,000.00	96,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
EL COLLAO	CAPAZO	16	4,000,000.00	64,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
	CONDURIRI	14	4,000,000.00	56,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
	SANTA ROSA	24	4,000,000.00	96,000,000	0		
LAMPA	OCUVIRI	13	4,000,000.00	52,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
	PALCA	10	4,000,000.00	40,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
	PARATIA	20	4,000,000.00	80,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
	SANTA LUCIA	28	4,000,000.00	112,000,000	0		
	VILAVILA	5	4,000,000.00	20,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
MELGAR	ANTAUTA	23	4,000,000.00	92,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
	AYAVIRI	58	4,000,000.00	232,000,000	3	6,000,000.00	18,000,000
	CUPI	13	4,000,000.00	52,000,000	0		
	MACARI	34	4,000,000.00	136,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
	NUÑO A	53	4,000,000.00	212,000,000	0		
	SANTA ROSA	31	4,000,000.00	124,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
PUNO	ACORA	112	4,000,000.00	448,000,000	15	6,000,000.00	90,000,000
	PICHACANI	28	4,000,000.00	112,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
	PUNO	163	4,000,000.00	652,000,000	11	6,000,000.00	66,000,000
	SAN ANTONIO	5	4,000,000.00	20,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
SAN ROMAN	JULIACA	370	4,000,000.00	1,480,000,000	16	6,000,000.00	96,000,000
<b>8</b>	<b>27</b>	<b>1,251</b>	<b>4,000,000.00</b>	<b>5,004,000,000</b>	<b>65</b>	<b>6,000,000.00</b>	<b>390,000,000</b>

<sup>24</sup> Valor promedio referencial del costo de la Infraestructura de las Instituciones Educativas de la Región Puno, tomando como referencia costos de inversiones contemplados en el Consulta Amigable del MEF.

<sup>25</sup> Valor promedio referencial del costo de la Infraestructura de los centros de Salud de la Región Puno, tomando como referencia costos de inversiones contemplados en el Consulta Amigable del MEF.

**TABLA 57. VALORIZACIÓN DE POSIBLES PÉRDIDAS EN INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA Y SALUD**

PROVINCIA	DISTRITO	RIESGO ALTO					
		INSTITUCIONES EDUCATIVAS	Valor promedio <sup>24</sup> S/	TOTAL	CENTROS DE SALUD	Valor promedio <sup>25</sup> S/	TOTAL
AZANGARO	ACHAYA	12	4,000,000.00	48,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
	ARAPA	42	4,000,000.00	168,000,000	2	6,000,000.00	12,000,000
	ASILLO	71	4,000,000.00	284,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
	AZANGARO	115	4,000,000.00	460,000,000	3	6,000,000.00	18,000,000
	CAMINACA	13	4,000,000.00	52,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
	CHUPA	33	4,000,000.00	132,000,000	0		
	JOSE DOMINGO CHOQUEHUANCA	19	4,000,000.00	76,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
	MUÑANI	28	4,000,000.00	112,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
	SAMAN	34	4,000,000.00	136,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
	SAN JOSE	25	4,000,000.00	100,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
	SAN JUAN DE SALINAS	13	4,000,000.00	52,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
SANTIAGO DE PUPUJA	29	4,000,000.00	116,000,000	0			
CARABAYA	OLLACHEA	19	4,000,000.00	76,000,000	0		
CHUCUITO	DESAGUADERO	29	4,000,000.00	116,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
	JULI	103	4,000,000.00	412,000,000	4	6,000,000.00	24,000,000
	KELLUYO	31	4,000,000.00	124,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
	POMATA	60	4,000,000.00	240,000,000	3	6,000,000.00	18,000,000
	ZEPITA	92	4,000,000.00	368,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
EL COLLAO	ILAVE	186	4,000,000.00	744,000,000	15	6,000,000.00	90,000,000
	PILCUYO	61	4,000,000.00	244,000,000	0		
HUANCANE	COJATA	28	4,000,000.00	112,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
	HUANCANE	105	4,000,000.00	420,000,000	2	6,000,000.00	12,000,000
	HUATASANI	13	4,000,000.00	52,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
	INCHUPALLA	24	4,000,000.00	96,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
	PUSI	21	4,000,000.00	84,000,000	0		
	ROSASPATA	39	4,000,000.00	156,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
	TARACO	46	4,000,000.00	184,000,000	0		
	VILQUE CHICO	70	4,000,000.00	280,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
LAMPA	CABANILLA	21	4,000,000.00	84,000,000	0		
	CALAPUJA	7	4,000,000.00	28,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
	LAMPA	51	4,000,000.00	204,000,000	2	6,000,000.00	12,000,000
	NICASIO	21	4,000,000.00	84,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
	PUCARA	37	4,000,000.00	148,000,000	0		
MELGAR	LLALLI	14	4,000,000.00	56,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000

	ORURILLO	60	4,000,000.00	240,000,000	0		
	UMACHIRI	18	4,000,000.00	72,000,000	0		
MOHO	CONIMA	20	4,000,000.00	80,000,000	0		
	HUAYRAPATA	26	4,000,000.00	104,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
	MOHO	109	4,000,000.00	436,000,000	3	6,000,000.00	18,000,000
	TILALI	17	4,000,000.00	68,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
PUNO	ATUNCOLLA	19	4,000,000.00	76,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
	CAPACHICA	31	4,000,000.00	124,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
	COATA	32	4,000,000.00	128,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
	HUATA	12	4,000,000.00	48,000,000	0		
	MAÑAZO	22	4,000,000.00	88,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
	PAUCARCOLLA	19	4,000,000.00	76,000,000	0		
	PLATERIA	36	4,000,000.00	144,000,000	0		
	TIQUILLACA	12	4,000,000.00	48,000,000	0		
	VILQUE	14	4,000,000.00	56,000,000	0		
SAN ANTONIO DE PUTINA	ANANEA	30	4,000,000.00	120,000,000	2	6,000,000.00	12,000,000
	PEDRO VILCA APAZA	9	4,000,000.00	36,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
	PUTINA	45	4,000,000.00	180,000,000	2	6,000,000.00	12,000,000
	QUILCAPUNCU	26	4,000,000.00	104,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
	SINA	13	4,000,000.00	52,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
SAN ROMAN	CABANA	15	4,000,000.00	60,000,000	0		
	CABANILLAS	24	4,000,000.00	96,000,000	0		
	CARACOTO	25	4,000,000.00	100,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
SANDIA	CUYOCUYO	31	4,000,000.00	124,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
	PATAMBUCO	26	4,000,000.00	104,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
	QUIACA	15	4,000,000.00	60,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
YUNGUYO	COPANI	16	4,000,000.00	64,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
	CUTURAPI	7	4,000,000.00	28,000,000	0		
	OLLARAYA	10	4,000,000.00	40,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
	UNICACHI	8	4,000,000.00	32,000,000	1	6,000,000.00	6,000,000
	YUNGUYO	74	4,000,000.00	296,000,000	9	6,000,000.00	54,000,000
<b>13</b>	<b>65</b>	<b>2,333</b>	<b>4,000,000.00</b>	<b>9,332,000,000</b>	<b>82</b>	<b>6,000,000.00</b>	<b>492,000,000</b>

## PROBABLES PERDIDAS DE GANADO

**TABLA 58. VALORIZACIÓN DE POSIBLES PÉRDIDAS EN GANADO VACUNO Y ALPACAS**

PROVINCIA	DISTRITO	RIESGO MUY ALTO					
		N° GANADO VACUNO	Costo Promedio <sup>26</sup> S/	TOTAL	N° ALPACAS	Costo Promedio S/	TOTAL
AZANGARO	POTONI	2,625	2,400.00	6,300,000.00	27,620	1,500.00	41,430,000.00
	SAN ANTON	4,801	2,400.00	11,522,400.00	12,178	1,500.00	18,267,000.00
CARABAYA	AJOYANI	396	2,400.00	950,400.00	12,255	1,500.00	18,382,500.00
	CORANI	1,075	2,400.00	2,580,000.00	32,177	1,500.00	48,265,500.00
	CRUCERO	662	2,400.00	1,588,800.00	24,398	1,500.00	36,597,000.00
	MACUSANI	1,869	2,400.00	4,485,600.00	78,528	1,500.00	117,792,000.00
	USICAYOS	1,108	2,400.00	2,659,200.00	23,449	1,500.00	35,173,500.00
CHUCUITO	HUACULLANI	7,733	2,400.00	18,559,200.00	19,904	1,500.00	29,856,000.00
EL COLLAO	PISACOMA	2,455	2,400.00	5,892,000.00	60,825	1,500.00	91,237,500.00
	CAPAZO	39	2,400.00	93,600.00	44,201	1,500.00	66,301,500.00
	CONDURIRI	2,096	2,400.00	5,030,400.00	36,764	1,500.00	55,146,000.00
LAMPA	SANTA ROSA	774	2,400.00	1,857,600.00	80,430	1,500.00	120,645,000.00
	OCUVIRI	3,828	2,400.00	9,187,200.00	27,998	1,500.00	41,997,000.00
	PALCA	723	2,400.00	1,735,200.00	19,366	1,500.00	29,049,000.00
	PARATIA	572	2,400.00	1,372,800.00	50,573	1,500.00	75,859,500.00
	SANTA LUCIA	5,002	2,400.00	12,004,800.00	114,586	1,500.00	171,879,000.00
MELGAR	VILAVILA	241	2,400.00	578,400.00	8,829	1,500.00	13,243,500.00
	ANTAUTA	3,170	2,400.00	7,608,000.00	25,418	1,500.00	38,127,000.00
	AYAVIRI	18,715	2,400.00	44,916,000.00	12,052	1,500.00	18,078,000.00
	CUPI	6,589	2,400.00	15,813,600.00	1,344	1,500.00	2,016,000.00
	MACARI	14,611	2,400.00	35,066,400.00	19,023	1,500.00	28,534,500.00
	NUÑO A	15,917	2,400.00	38,200,800.00	65,099	1,500.00	97,648,500.00
PUNO	SANTA ROSA	10,113	2,400.00	24,271,200.00	21,965	1,500.00	32,947,500.00
	ACORA	23,123	2,400.00	55,495,200.00	37,925	1,500.00	56,887,500.00
	PICHACANI	13,348	2,400.00	32,035,200.00	31,886	1,500.00	47,829,000.00
	PUNO	8,110	2,400.00	19,464,000.00	10,582	1,500.00	15,873,000.00
SAN ROMAN	SAN ANTONIO	737	2,400.00	1,768,800.00	26,480	1,500.00	39,720,000.00
	JULIACA	12,850	2,400.00	30,840,000.00	1,081	1,500.00	1,621,500.00
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>163,282</b>	<b>2,400.00</b>	<b>391876800</b>	<b>926,936</b>	<b>1,500.00</b>	<b>1390404000</b>

<sup>26</sup> Valor promedio referencial, el cual infiere un ganado adulto (Criollo) de aproximadamente 400 Kg. Referencia, estudios de comercialización de Care Perú y Minagri.

**TABLA 59. VALORIZACIÓN DE POSIBLES PÉRDIDAS EN GANADO VACUNO Y ALPACAS**

PROVINCIA	DISTRITO	RIESGO ALTO					
		N° GANADO VACUNO1	Costo Promedio <sup>26</sup> S/	TOTAL	N° ALPACAS	Costo Promedio S/	TOTAL
AZANGARO	ACHAYA	4,141	2,400.00	9,938,400.00	8	1,500.00	12,000.00
	ARAPA	7,352	2,400.00	17,644,800.00	747	1,500.00	1,120,500.00
	ASILLO	17,065	2,400.00	40,956,000.00	365	1,500.00	547,500.00
	AZANGARO	17,049	2,400.00	40,917,600.00	6,480	1,500.00	9,720,000.00
	CAMINACA	4,369	2,400.00	10,485,600.00	15	1,500.00	22,500.00
	CHUPA	4,128	2,400.00	9,907,200.00	683	1,500.00	1,024,500.00
	JOSE DOMINGO CHOQUEHUANCA	1,508	2,400.00	3,619,200.00	130	1,500.00	195,000.00
	MUNANI	6,342	2,400.00	15,220,800.00	29,363	1,500.00	44,044,500.00
	SAMAN	10,729	2,400.00	25,749,600.00	17	1,500.00	25,500.00
	SAN JOSE	5,454	2,400.00	13,089,600.00	16,952	1,500.00	25,428,000.00
	SAN JUAN DE SALINAS	3,918	2,400.00	9,403,200.00	61	1,500.00	91,500.00
	SANTIAGO DE PUPUJA	6,835	2,400.00	16,404,000.00	116	1,500.00	174,000.00
TIRAPATA	4,304	2,400.00	10,329,600.00	597	1,500.00	895,500.00	
CARABAYA	OLLACHEA	4,843	2,400.00	11,623,200.00	8,322	1,500.00	12,483,000.00
CHUCUITO	DESAGUADERO	3,402	2,400.00	8,164,800.00	55	1,500.00	82,500.00
	JULI	13,121	2,400.00	31,490,400.00	24,470	1,500.00	36,705,000.00
	KELLUYO	16,066	2,400.00	38,558,400.00	5,272	1,500.00	7,908,000.00
	POMATA	9,569	2,400.00	22,965,600.00	1,307	1,500.00	1,960,500.00
	ZEPITA	12,600	2,400.00	30,240,000.00	661	1,500.00	991,500.00
EL COLLAO	ILAVE	24,408	2,400.00	58,579,200.00	19,630	1,500.00	29,445,000.00
	PILCUYO	8,731	2,400.00	20,954,400.00	234	1,500.00	351,000.00
HUANCANE	COJATA	215	2,400.00	516,000.00	82,983	1,500.00	124,474,500.00
	HUANCANE	9,982	2,400.00	23,956,800.00	112	1,500.00	168,000.00
	HUATASANI	2,353	2,400.00	5,647,200.00	274	1,500.00	411,000.00
	INCHUPALLA	3,282	2,400.00	7,876,800.00	2,279	1,500.00	3,418,500.00
	PUSI	3,611	2,400.00	8,666,400.00	13	1,500.00	19,500.00
	ROSASPATA	4,671	2,400.00	11,210,400.00	11,409	1,500.00	17,113,500.00
	TARACO	20,624	2,400.00	49,497,600.00	17	1,500.00	25,500.00
	VILQUE CHICO	5,378	2,400.00	12,907,200.00	10,516	1,500.00	15,774,000.00
LAMPA	CABANILLA	11,391	2,400.00	27,338,400.00	8,367	1,500.00	12,550,500.00
	CALAPUJA	2,472	2,400.00	5,932,800.00	278	1,500.00	417,000.00
	LAMPA	15,116	2,400.00	36,278,400.00	26,055	1,500.00	39,082,500.00
	NICASIO	5,011	2,400.00	12,026,400.00	641	1,500.00	961,500.00
	PUCARA	9,785	2,400.00	23,484,000.00	6,508	1,500.00	9,762,000.00
MELGAR	LLALLI	6,386	2,400.00	15,326,400.00	4,359	1,500.00	6,538,500.00
	ORURILLO	14,998	2,400.00	35,995,200.00	1,669	1,500.00	2,503,500.00
	UMACHIRI	15,731	2,400.00	37,754,400.00	4,061	1,500.00	6,091,500.00
MOHO	CONIMA	132	2,400.00	316,800.00	0	1,500.00	0.00
	HUAYRAPATA	3,015	2,400.00	7,236,000.00	1,942	1,500.00	2,913,000.00

	MOHO	7,112	2,400.00	17,068,800.00	1,042	1,500.00	1,563,000.00
	TILALI	422	2,400.00	1,012,800.00	0	1,500.00	0.00
PUNO	ATUNCOLLA	9,693	2,400.00	23,263,200.00	703	1,500.00	1,054,500.00
	CAPACHICA	4,722	2,400.00	11,332,800.00	43	1,500.00	64,500.00
	COATA	6,158	2,400.00	14,779,200.00	30	1,500.00	45,000.00
	HUATA	7,836	2,400.00	18,806,400.00	122	1,500.00	183,000.00
	MAÑAZO	10,021	2,400.00	24,050,400.00	21,317	1,500.00	31,975,500.00
	PAUCARCOLLA	10,423	2,400.00	25,015,200.00	743	1,500.00	1,114,500.00
	PLATERIA	5,947	2,400.00	14,272,800.00	275	1,500.00	412,500.00
	TIQUILLACA	2,897	2,400.00	6,952,800.00	7,100	1,500.00	10,650,000.00
	VILQUE	4,616	2,400.00	11,078,400.00	1,925	1,500.00	2,887,500.00
SAN ANTONIO DE PUTINA	ANANEA	137	2,400.00	328,800.00	48,215	1,500.00	72,322,500.00
	PEDRO VILCA APAZA	1,783	2,400.00	4,279,200.00	1,041	1,500.00	1,561,500.00
	PUTINA	6,165	2,400.00	14,796,000.00	39,433	1,500.00	59,149,500.00
	QUILCAPUNCU	2,613	2,400.00	6,271,200.00	17,300	1,500.00	25,950,000.00
	SINA	1,150	2,400.00	2,760,000.00	4,830	1,500.00	7,245,000.00
SAN ROMAN	CABANA	8,081	2,400.00	19,394,400.00	700	1,500.00	1,050,000.00
	CABANILLAS	4,964	2,400.00	11,913,600.00	45,988	1,500.00	68,982,000.00
	CARACOTO	7,129	2,400.00	17,109,600.00	172	1,500.00	258,000.00
SANDIA	CUYOCUYO	570	2,400.00	1,368,000.00	14,678	1,500.00	22,017,000.00
	PATAMBUCO	1,665	2,400.00	3,996,000.00	17,006	1,500.00	25,509,000.00
	QUIACA	903	2,400.00	2,167,200.00	3,106	1,500.00	4,659,000.00
YUNGUYO	COPANI	2,373	2,400.00	5,695,200.00	12	1,500.00	18,000.00
	CUTURAPI	527	2,400.00	1,264,800.00	107	1,500.00	160,500.00
	OLLARAYA	339	2,400.00	813,600.00	0	1,500.00	0.00
	UNICACHI	149	2,400.00	357,600.00	1	1,500.00	1,500.00
	YUNGUYO	7,004	2,400.00	16,809,600.00	103	1,500.00	154,500.00
TOTAL	66	435,486	2,400.00	1,045,166,400	502,960	1,500.00	754,440,000

**PROBABLES PERDIDAS DE CULTIVOS**

**TABLA 60. VALORIZACIÓN DE POSIBLES PÉRDIDAS EN TIERRAS DE CULTIVO**

PROVINCIA	DISTRITO	RIESGO MUY ALTO		
		TIERRAS DE CULTIVO (Ha)	Costo Promedio <sup>27</sup> S/	TOTAL
AZANGARO	POTONI	865.35	1,000.00	865,348
AZANGARO	SAN ANTON	7,441.34	1,000.00	7,441,335
CARABAYA	AJOYANI	160.59	1,000.00	160,590
CARABAYA	CORANI	6,784.59	1,000.00	6,784,594
CARABAYA	CRUCERO	894.21	1,000.00	894,212
CARABAYA	MACUSANI	2,013.70	1,000.00	2,013,701
CARABAYA	USICAYOS	1,724.90	1,000.00	1,724,902
CHUCUITO	HUACULLANI	2,137.38	1,000.00	2,137,380
CHUCUITO	PISACOMA	1,175.30	1,000.00	1,175,300
EL COLLAO	CONDURIRI	266.51	1,000.00	266,510
EL COLLAO	SANTA ROSA	5.00	1,000.00	5,000
LAMPA	OCUVIRI	58.60	1,000.00	58,600
LAMPA	PALCA	1,164.44	1,000.00	1,164,437
LAMPA	SANTA LUCIA	98.00	1,000.00	98,000
MELGAR	ANTAUTA	494.75	1,000.00	494,751
MELGAR	AYAVIRI	11,021.42	1,000.00	11,021,415
MELGAR	CUPI	2,064.15	1,000.00	2,064,150
MELGAR	MACARI	4,792.14	1,000.00	4,792,140
MELGAR	NUÑO A	3,550.25	1,000.00	3,550,250
MELGAR	SANTA ROSA	2,491.56	1,000.00	2,491,560
PUNO	ACORA	8,845.80	1,000.00	8,845,800
PUNO	PICHACANI	1,514.35	1,000.00	1,514,349
PUNO	PUNO	2,239.56	1,000.00	2,239,563
PUNO	SAN ANTONIO	161.70	1,000.00	161,700
SAN ROMAN	JULIACA	8,147.51	1,000.00	8,147,511
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>70,113.10</b>	<b>1,000.00</b>	<b>70,113,098.80</b>

<sup>27</sup> Valor promedio referencial de una hectárea de Papa, según el portal Agro Puno.

**TABLA 61. VALORIZACIÓN DE POSIBLES PÉRDIDAS EN TIERRAS DE CULTIVO**

PROVINCIA	DISTRITO	RIESGO ALTO		
		TIERRAS DE CULTIVO (Ha)	VALOR PROMEDIO	TOTAL
AZANGARO	ACHAYA	2,412.32	1,000.00	2,412,320
AZANGARO	ARAPA	4,362.27	1,000.00	4,362,271
AZANGARO	ASILLO	8,415.74	1,000.00	8,415,744
AZANGARO	AZANGARO	8,367.86	1,000.00	8,367,855
AZANGARO	CAMINACA	2,827.41	1,000.00	2,827,410
AZANGARO	CHUPA	3,529.24	1,000.00	3,529,240
AZANGARO	JOSE DOMINGO CHOQUEHUANCA	1,361.00	1,000.00	1,361,000
AZANGARO	MUÑANI	1,808.56	1,000.00	1,808,560
AZANGARO	SAMAN	5,427.24	1,000.00	5,427,242
AZANGARO	SAN JOSE	2,095.34	1,000.00	2,095,340
AZANGARO	SAN JUAN DE SALINAS	2,737.60	1,000.00	2,737,600
AZANGARO	SANTIAGO DE PUPUJA	6,768.13	1,000.00	6,768,125
AZANGARO	TIRAPATA	2,299.94	1,000.00	2,299,940
CARABAYA	OLLACHEA	3,685.14	1,000.00	3,685,145
CHUCUITO	DESAGUADERO	1,194.93	1,000.00	1,194,927
CHUCUITO	JULI	6,869.77	1,000.00	6,869,772
CHUCUITO	KELLUYO	11,271.04	1,000.00	11,271,035
CHUCUITO	POMATA	5,835.58	1,000.00	5,835,585
CHUCUITO	ZEPITA	5,955.38	1,000.00	5,955,377
EL COLLAO	ILAVE	19,200.66	1,000.00	19,200,661
EL COLLAO	PILCUYO	4,860.11	1,000.00	4,860,110
HUANCANE	COJATA	17.45	1,000.00	17,450
HUANCANE	HUANCANE	5,087.37	1,000.00	5,087,374

HUANCANE	HUATASANI	1,619.41	1,000.00	1,619,410
HUANCANE	INCHUPALLA	1,318.86	1,000.00	1,318,860
HUANCANE	PUSI	3,286.68	1,000.00	3,286,681
HUANCANE	ROSASPATA	2,622.77	1,000.00	2,622,766
HUANCANE	TARACO	9,582.78	1,000.00	9,582,778
HUANCANE	VILQUE CHICO	6,287.95	1,000.00	6,287,946
LAMPA	CABANILLA	7,413.77	1,000.00	7,413,772
LAMPA	CALAPUJA	990.70	1,000.00	990,700
LAMPA	LAMPA	7,180.83	1,000.00	7,180,830
LAMPA	NICASIO	4,065.24	1,000.00	4,065,240
LAMPA	PUCARA	6,556.79	1,000.00	6,556,792
MELGAR	LLALLI	1,382.37	1,000.00	1,382,370
MELGAR	ORURILLO	5,791.47	1,000.00	5,791,469
MELGAR	UMACHIRI	6,611.94	1,000.00	6,611,940
MOHO	CONIMA	131.28	1,000.00	131,279
MOHO	HUAYRAPATA	1,176.45	1,000.00	1,176,450
MOHO	MOHO	5,370.60	1,000.00	5,370,604
MOHO	TILALI	1,349.56	1,000.00	1,349,557
PUNO	ATUNCOLLA	5,653.58	1,000.00	5,653,580
PUNO	CAPACHICA	2,883.10	1,000.00	2,883,099
PUNO	COATA	4,104.20	1,000.00	4,104,197
PUNO	HUATA	3,331.66	1,000.00	3,331,658
PUNO	MAÑAZO	4,603.88	1,000.00	4,603,881
PUNO	PAUCARCOLLA	5,332.91	1,000.00	5,332,908
PUNO	PLATERIA	2,132.53	1,000.00	2,132,532
PUNO	TIQUILLACA	1,607.18	1,000.00	1,607,185
PUNO	VILQUE	2,187.25	1,000.00	2,187,250
SAN ANTONIO DE PUTINA	PEDRO VILCA APAZA	865.02	1,000.00	865,020

SAN ANTONIO DE PUTINA	PUTINA	4,760.77	1,000.00	4,760,770
SAN ANTONIO DE PUTINA	QUILCAPUNCU	805.96	1,000.00	805,960
SAN ANTONIO DE PUTINA	SINA	341.42	1,000.00	341,416
SAN ROMAN	CABANA	4,731.71	1,000.00	4,731,709
SAN ROMAN	CABANILLAS	643.54	1,000.00	643,536
SAN ROMAN	CARACOTO	4,473.82	1,000.00	4,473,820
SANDIA	CUYOCUYO	332.49	1,000.00	332,486
SANDIA	PATAMBUCO	805.93	1,000.00	805,931
SANDIA	QUIACA	546.90	1,000.00	546,896
YUNGUYO	COPANI	1,136.40	1,000.00	1,136,399
YUNGUYO	CUTURAPI	54.69	1,000.00	54,688
YUNGUYO	OLLARAYA	444.71	1,000.00	444,708
YUNGUYO	UNICACHI	217.82	1,000.00	217,823
YUNGUYO	YUNGUYO	7,101.78	1,000.00	7,101,777
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>248,228.75</b>	<b>1,000.00</b>	<b>248,228,753</b>

## RESUMEN DE CÁLCULOS DE POSIBLES PÉRDIDAS<sup>28</sup>

**TABLA 62.** RESUMEN DE POSIBLES PÉRDIDAS EN LA REGIÓN PUNO

DESCRIPCIÓN	RIESGO MUY ALTO		RIESGO ALTO	
	N°	Costo Total S/	N°	Costo Total S/
N° DE PROVINCIAS	8		13	
N° DE DISTRITOS	28		66	
HABITANTES	556,724		611,625	
NIÑOS	174,866		196,408	
ADULTOS	28,619		57,307	
VIVIENDAS	185,738	6,749,967,508.80	<b>273,064</b>	131,623,041.64
EDUCATIVAS	1,251	5,004,000,000.00	<b>2,333</b>	9,332,000,000.00
C. SALUD	<b>65</b>	390,000,000.00	<b>82</b>	492,000,000.00
GANADO	163,282	391,876,800.00	<b>435,486</b>	1,045,166,400.00
ALPACAS	926,936	1,390,404,000.00	<b>502,960</b>	754,440,000.00
CULTIVOS	70,113.10	70,113,098.80	248,228.75	248,228.75
<b>TOTALES REFERENCIALES S/.</b>		<b>13,996,361,407.60</b>		<b>11,755,477,670.39</b>

<sup>28</sup> Los costos se constituyen en referenciales, y podrían variar dependiendo de la fuente de información que sea tomado, en suma es una variable que puede ser actualizada y/o modificada en base al conocimiento u aportes que podrían realizar los diferentes sectores intervenidos.

## Medidas de Control de Riesgo

---

### 5.3.3. MEDIDAS DE PREPARACIÓN, RESPUESTA Y REHABILITACIÓN

#### a) EN LOS ASPECTOS DE SALUD Y SALUBRIDAD

- Verificación de la información disponible sobre censos efectuados u otro tipo de empadronamiento de los poblados que podrían ser afectados por las Bajas Temperaturas, considerando los resultados del estudio Evaluación de Riesgos de Bajas Temperaturas de la Región Puno; considerando especialmente los grupos más vulnerables (niños y adultos mayores).
- Sobre la base de la información antes indicada, tomar provisiones para obtener medicamentos indispensables y necesarios, a fin de contar con los elementos adecuados para atención de enfermedades asociadas a las Bajas Temperaturas, planificando el traslado del personal médico, equipos, medicinas y otros que se establezca.
- Verificación de las condiciones de la infraestructura, logística y recursos humanos de los centros de salud de la Región, en especial del dispositivo que se adoptará, en cuanto a postas médicas y otros lugares que se requiera establecer para la atención de la población más vulnerable. Para el caso en que se configure el escenario crítico, se debe asegurar que se cuente con lo necesario para brindar las condiciones mínimas indispensables que permitan atender y albergar a enfermos e indigentes.
- Iniciar la vigilancia de los trazadores epidemiológicos asociados a las Bajas Temperaturas, especialmente en la población más vulnerable, tal como niños menores de 5 años y adultos mayores; así mismo en estrecha coordinación con el COER monitorear el evento fenomenológico (Alertas del SENAMHI y del Centro de Operaciones de Emergencia).
- Iniciar campañas de difusión a la población sobre medidas de protección y abrigo frente a las Bajas Temperaturas.

#### b) EN LOS ASPECTOS DE SANIDAD ANIMAL Y ÁMBITO AGRÍCOLA

- Verificación de la información disponible sobre censos agropecuarios efectuados u otro tipo de empadronamiento de los poblados que podrían ser afectados por las Bajas Temperaturas, considerando los resultados del estudio Evaluación de Riesgos de Bajas Temperaturas de la Región Puno.
- Sobre la base de la información antes indicada, tomar provisiones para obtener medicamentos indispensables y necesarios (kits veterinarios), a fin de contar con los elementos adecuados para la vacunación y atención de enfermedades asociadas a las Bajas Temperaturas del recurso pecuario; así como la determinación de necesidades de forraje y alimento balanceado, sus centros de almacenaje y distribución, según sea el caso.
- Por intermedio de las Agencias Agrarias, efectuar la determinación de la ubicación y el estado de conservación de los cobertizos disponibles en las zonas que serían afectadas por las Bajas Temperaturas, verificar sus condiciones estructurales, iniciar su acondicionamiento y/o reparación si el caso lo amerita.
- En estrecha coordinación con el COER monitorear el evento fenomenológico (Alertas del SENAMHI y del Centro de Operaciones de Emergencia).
- Iniciar campañas de difusión a la población sobre medidas de protección y abrigo de recurso agropecuario frente a las Bajas Temperaturas.

### **c) EN LOS ASPECTOS DE PROTECCIÓN DE LA COMUNIDAD EDUCATIVA**

- Verificación de la información disponible sobre censos efectuados u otro tipo de empadronamiento de los estudiantes que podrían ser afectados por las Bajas Temperaturas, considerando los resultados del estudio Evaluación de Riesgos de Bajas Temperaturas de la Región Puno; considerando especialmente los grupos más vulnerables (niños).
- Disponer la capacitación de las Instituciones Educativas ubicadas en las áreas de Riesgo Muy Alto y Alto, de Bajas Temperaturas, haciendo uso de los recursos provenientes del PREVAED, mediante charlas a la comunidad educativa en coordinación con la Dirección Regional de Salud, en temas de cambio climático y otros que contribuyan al esfuerzo de sensibilización de la población y difusión de precauciones a tomar, para mitigar los efectos de los eventos de fríos sobre la salud de la población escolar.
- Evaluar e implementar las siguientes Directivas Básicas:
  - Adecuar el horario de ingresos de los estudiantes a las Instituciones Educativas.
  - Permitir el uso de atuendos adicionales al uniforme escolar (ropa de abrigo).
  - A través del Programa Qali Warma, intensificar y/o brindar raciones alimenticias que permitan garantizar un adecuado estado de nutrición de los estudiantes.
- En estrecha coordinación con el COER monitorear el evento fenomenológico (Alertas del SENAMHI y del Centro de Operaciones de Emergencia), y establecer los mecanismos de comunicación y difusión de los mismos, a los Directores de las Instituciones Educativas expuestas.

### **d) RECOMENDACIONES A LA POBLACIÓN:**

- Infórmese con sus autoridades y a través de la radio, acerca de los pronósticos diarios por bajas temperaturas y organizarse comunitariamente para hacerle frente en la primera respuesta.
- Brinde especial atención a los niños y a las personas de la tercera edad, ya que son los grupos más vulnerables; en especial a los miembros de la familia que presentan problemas de desnutrición.
- Vacune a su familia contra el neumococo y la influenza a través del Ministerio de Salud.
- Si algún miembro de su familia muestra signos de enfermedades respiratorias, llévelo de inmediato a un puesto de salud.
- Incluya en su alimentación frutas y verduras ricas en vitaminas A y C. Además, consuma alimentos con altos contenidos calóricos como legumbres, papas o camote, maca, azúcares, grasas y otros productos que permitan acumular energía para mantener el calor corporal.
- Evite los cambios bruscos de temperatura.
- Si va a salir abríguese con ropa adecuada, protegiéndose el rostro, la cabeza, boca, cúbrase la nariz y las orejas; evitando inhalar el aire frío.
- Almacene alimentos no perecibles; además de provisiones como leña y carbón.
- Revisa tu vivienda para cubrir posibles filtraciones de aire.

- En caso de usar algún calefactor o chimeneas, mantenga adecuada ventilación, para evitar posibles intoxicaciones por inhalar monóxido de carbono.
- Prepare un cobertizo para los animales y realice un mantenimiento regular.
- Asegure alimento para alimentar a sus animales.
- Recuerde, a la hora de construir, que los techos planos o poco inclinados almacenan granizo y nevadas, pudiendo causar el colapso de los techos. Por ello, es preferible usar techos fuertemente empinados, No dejes a los animales en la intemperie; construya un invernadero cerca de su vivienda, para proteger las plantas del frío.
- Si va a viajar solicite información al COER, INDECI o al MTC acerca del estado de las vías de transporte.

**e) RECOMENDACIONES A LOS MIEMBROS DE LA PLATAFORMA REGIONAL DE DEFENSA CIVIL DE PUNO:**

- En estrecha coordinación con el COEP monitorear el evento fenomenológico (Alertas del SENAMHI y del Centro de Operaciones de Emergencia).
- Informarse sobre las Bajas Temperaturas, considerando los resultados del estudio Evaluación de Riesgos de Bajas Temperaturas de la Región Puno y planificar su posible intervención en aspectos especializados, previendo los recursos, económicos, logísticos y humanos para su despliegue, en caso sea necesario.
- Teniendo en cuenta que se cuenta con un Plan Multisectorial Frente a Heladas y Friajes del Nivel Nacional, informarse acerca del mismo y establecer coordinaciones y su articulación al mismo para una respuesta adecuada.

#### 5.3.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

##### a) DE ORDEN NO ESTRUCTURAL

- Implementar el Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de la Región Puno al 2021.
- En coordinación con los Gobierno Locales y Sectores y en base al estudio de Evaluación de Riesgos de Bajas Temperaturas de la Región Puno, elaborar la Cartografía del Riesgo de Bajas Temperaturas a escala Provincial para la Gestión del Uso y Ocupación del Territorio considerado en Riesgo MUY ALTO y Peligro Muy Alto ante Heladas y Nevadas.
- Formular protocolos de coordinación y respuesta entre las autoridades del gobierno regional, local y sectores para una óptima respuesta.
- Sobre los Instrumentos de Gestión Estratégica; incorporar los procesos de Prevención y Reducción del Riesgo ante Heladas, dentro de los Planes de Desarrollo a nivel Regional, Provincial y Distrital Concertados.
- Sobre los Instrumentos de Gestión Operativa; institucionalizar la GRD y ejecutar los estudios de evaluación de riesgos específicos.
- Fortalecer las capacidades de resiliencia de la población y sus medios de vida mediante cultura de prevención ante Heladas y Nevadas, mediante planes comunicacionales.
- Sobre los Instrumentos de Gestión Financiera; priorizar y programar los recursos financieros necesarios para ejecutar estudios e inversiones para el tratamiento y control de los riesgos evaluados, postulando y fomentando intervenciones a través de los Programas Presupuestales y fondos de recursos financieros como el FONDES y La Autoridad de Reconstrucción con Cambio.
- Ejecutar estudios de investigación que brinden recomendaciones técnicas, tecnológicas y de salud que permitan hacer frente al Peligro de Heladas y Nevadas.
- Gestionar, diversificar y/o ampliar los recursos para la Transferencia Financiera del Riesgo (seguro agrario) ante Heladas y Nevadas.
- Promover el fortalecimiento de las capacidades de los profesionales en temas Meteorológicos a nivel de diplomados, maestrías y doctorados con universidades nacionales.

## **b) DE ORDEN ESTRUCTURAL**

- Ejecución de proyectos de inversión integrales referidos a la Preparación y Respuesta Basada en Pronósticos referidos a la implementación y mejoramiento de los servicios de monitoreo y pronósticos del SENAMHI.
- Ejecución de proyectos de inversión, orientados a la construcción de viviendas con confort térmico (acondicionadas a las condiciones climáticas de la zona) para las poblaciones en riesgo.
- Ejecución de proyectos de inversión integrales referidos a la construcción y/o mantenimiento de estructuras de protección del ganado ovino, bobino y camélidos sudamericanos (vicuñas, alpacas y llamas), medios de vida de la población en riesgo.
- Ejecución de proyectos de inversión integrales referidos a la construcción y/o acondicionamiento de estructuras de protección mediante técnicas de conservación de temperatura (Fito toldos) de los cultivos de consumo de las poblaciones en riesgo.
- Ejecución proyectos de inversión integrales referidos a la Adaptación al Cambio Climático, Rotación de Cultivos y Manejo de Tierras.
- Ejecución proyectos de inversión referidos a la forestación y reforestación de las zonas en riesgo con especies nativas de la zona.
- Ejecución proyectos de inversión integrales referidos a la construcción, acondicionamiento y/o equipamiento de infraestructuras de Salud en zonas de riesgo.
- Ejecución proyectos de inversión integrales referidos a la construcción, acondicionamiento y/o equipamiento de infraestructuras de Educación en zonas de riesgo.
- Ejecución proyectos de inversión referidos a la comunicación y articulación (Sistemas de Alerta Temprana y Comunicación) en atención en los procesos de respuesta y rehabilitación ante emergencias por heladas y nevadas.
- Elaboración y Ejecución de proyectos de inversión referidos a la construcción y/o equipamiento de infraestructuras de albergues para la protección de la población en zonas de riesgo.
- Ejecución proyectos de inversión para la respuesta, rehabilitación y reconstrucción de emergencias por nevadas referidos al equipamiento con maquinaria pesada.
- Ejecución proyectos de inversión en la construcción y/o equipamiento de Centros de Operaciones de Emergencia distrital y sectorial.

## PRINCIPALES FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADAS

- Cartografía base a escala 1/100,000 del ING.
- Mapa de Altitudes del Gobierno Regional de Puno.
- Zonificación Ecológica y Económica ZEE de Puno / Gobierno Regional de Puno.
- GOBIERNO REGIONAL DE PUNO / CARE/ Plan Regional de Gestión del Riesgo de Desastres 2016 – 2021.
- GOBIERNO REGIONAL DE PUNO / Plan de Desarrollo Regional Concertado del Gobierno Regional de Puno al 2021.
- PCM / Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- PCM / Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 29664, Ley del SINAGERD.
- MEF / Aplicativo Consulta fácil.
- INDECI / Sistema de Información Nacional Para la Respuesta y Rehabilitación – SINPAD.
- MINEDU / Proyecto Educativo Regional 2021 / Padrón de Instituciones Educativas.
- SENAMHI / Mapas de fenómenos hidrometeorológicos.
- INEI / Información geoespacial, datos estadísticos del censo 2007.
- INEI / Censo Nacional Agropecuario CENAGRO 2012.
- Ministerio de Agricultura / Plan GRACC.
- CENEPRED / Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres – SIGRID.
- INDECI / Sistema de Información Nacional Para la Respuesta y Rehabilitación – SINPAD.
- INGEMMET / Memoria sobre a Geología Económica de la región Puno / 2011.
- WERREN THORRNTHWAITE, Sistema de Clasificación de Climas del Perú.
- SENAMHI / Mapas de Temperaturas Mínimas, Percentil 10 de Julio.
- SENAMHI / Mapas de Frecuencia de Heladas de 10 de Julio.
- SENAMHI / Mapas de Promedio Trimestral de Temperaturas Mínimas.
- PNUD / Índice de Desarrollo Humano a nivel de distrito por departamento / 2005.

# Anexos

---

Determinación de los  
Niveles de Peligrosidad  
Ante Nevadas

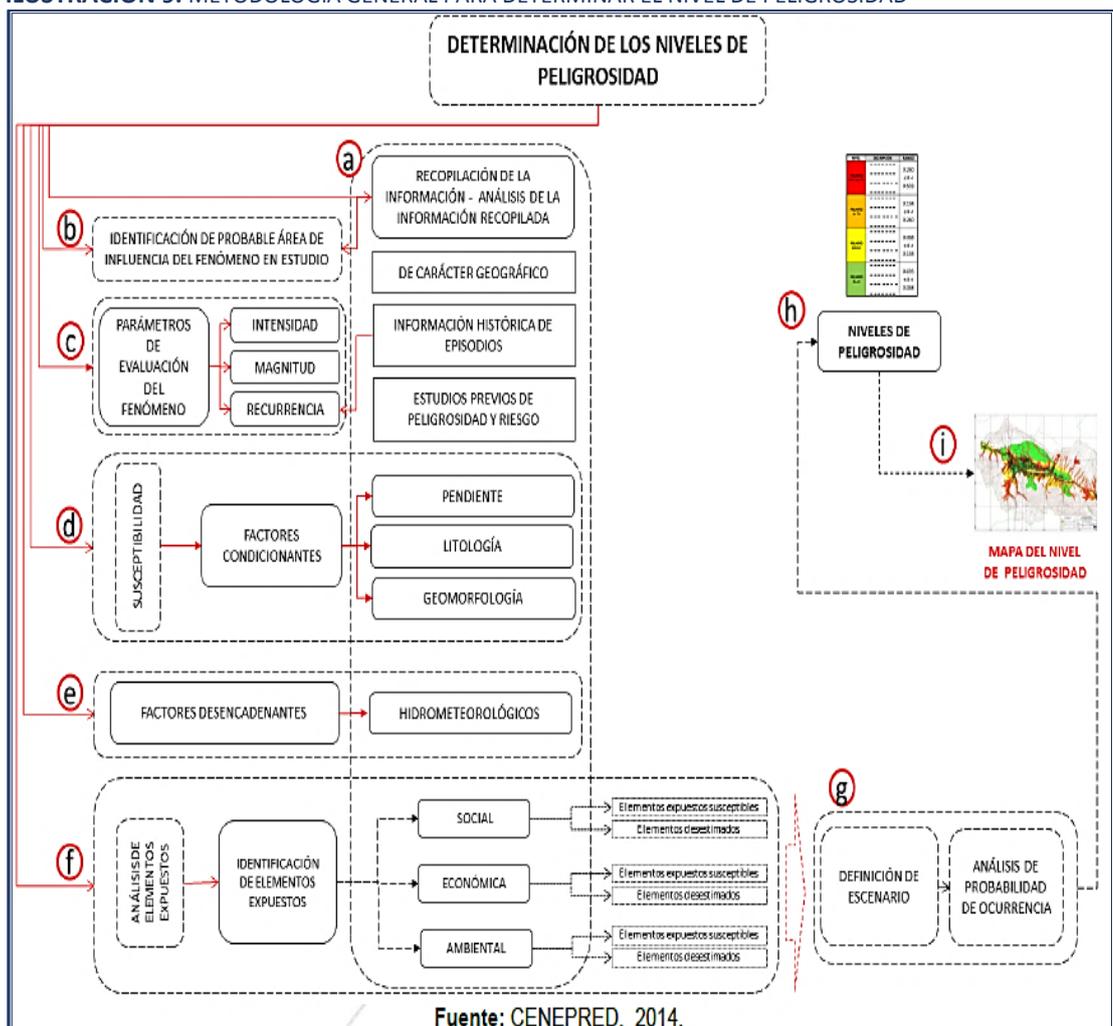
---

## 6.1 METODOLOGÍA

Para la determinación de los niveles de peligrosidad por nevadas se adopta la metodología básica propuesta por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED, contenida en el Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales, (2da. versión) que constituye instrumento técnico orientador para la elaboración del estudio y/o aplicación de los procedimientos metodológicos de evaluación de riesgos originados por fenómenos de origen natural en un ámbito geográfico determinado, en este caso para la región Puno.

Con el enfoque metodológico planteado por el CENEPRED y la revisión bibliográfica disponible se plantearon los objetivos y el tipo de evaluación de riesgo por nevadas, que se ejecutara. En la cual se determinó una evaluación tipo Semi Cuantitativo de evaluación de riesgos la cual implica el conocimiento del peligro, de los elementos expuestos y de sus vulnerabilidades, basado en estudios técnicos anteriores (Nota Técnica N° 003 SENAMHI DGM - 2015) que tienen relación directa o indirecta con el fenómeno que se estudiará, así como su escala de trabajo 1: 2,000,000 la investigación se basa en la implementación de una secuencia metodológica de actividades de gabinete y campo.

**ILUSTRACIÓN 9. METODOLOGÍA GENERAL PARA DETERMINAR EL NIVEL DE PELIGROSIDAD**



## 6.2 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN DE ENTIDADES TECNICAS EN EL PROCESO

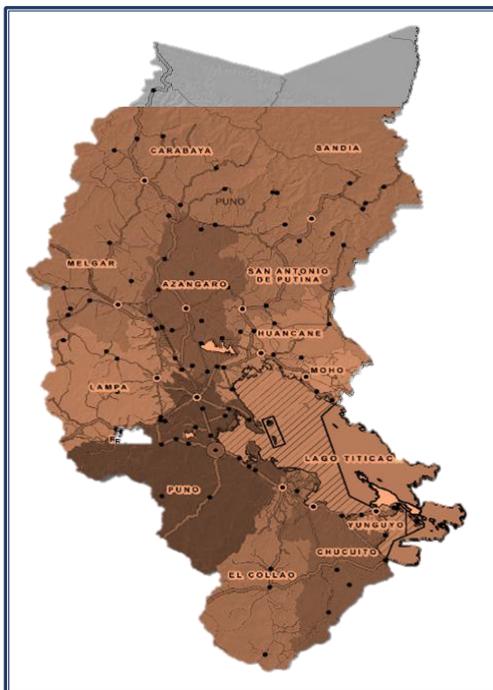
Para la ejecución del estudio de análisis de riesgos presente, se ha recopilado la información existente y disponible referida a la información geoespacial y registros administrativos del riesgo de desastres, la información usada es de fuente oficial la misma que se detalla a continuación:

- CENEPRED / Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres – SIGRID.
- INDECI / Sistema de Información Nacional Para la Respuesta y Rehabilitación – SINPAD.
- INGEMMET / Memoria sobre a Geología Económica de la región Puno / 2011.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL, Curvas de Nivel 100,000.
- SENAMHI / Índice Operativo para la Predicción de Nevadas.
- SENAMHI / Mapas de Promedio Trimestral de Precipitaciones Junio Julio Agosto.
- SENAMHI / Informe “Eventos de Precipitaciones Solidas en Zonas Altas de la Región Puno en el Periodo 24 al 29 de agosto del 2013”.
- SENAMHI / Informe “Eventos Climáticos Extremos en la Región Puno Periodo 03 al 07 de Julio del 2015”.
- INEI / Información geoespacial, datos estadísticos del censo 2007.

## 6.3 IDENTIFICACIÓN DE LA PROBABLE ÁREA DE INFLUENCIA DEL FENÓMENO

Para la identificación de la probable área de influencia del fenómeno en estudio, se ha tomado en cuenta los Mapas de curvas de nivel elaborados por el IGN, Multianuales de Percentiles de Precipitación, elaborados por el SENAMHI Puno; teniendo en cuenta el análisis geoespacial de impacto de este fenómeno, la existencia y disponibilidad de la información técnica existente y los parámetros utilizados para su estudio se determinó que el área de estudio se circunscribe al Altiplano Puneño y los ámbitos geográficos que comprenden las Cordilleras Oriental y Occidental que la atraviesan, con un área total de aproximadamente 55,627.7 km<sup>2</sup> lo cual representa 79% de todo el territorio que comprende a la región Puno. Exceptuándose por ende al área que comprende la Selva Alta y la Amazonia Puneña.

**ILUSTRACIÓN 10. ÁREA DE ESTUDIO**



## 6.4 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO

En general, la temperatura del aire a nivel nacional, empieza a disminuir paulatinamente desde el mes de abril, acentuándose el descenso en la estación de invierno (junio-agosto) para luego empezar su incremento hacia los meses de verano.

La temporada de las bajas temperaturas, se caracteriza por la presencia de Heladas (mayor frecuencia e intensidad), aunado con la ocurrencia de nevadas en zonas alto andinas que incrementa potencialmente la probabilidad de daños a la vida y salud y sus medios de vida. En la Perú, una de las zonas más vulnerables a sufrir daños por causa de eventos meteorológicos extremos es la región Puno. En ella se registran múltiples casos de nevadas que tiene como principal consecuencia el deterioro de hectáreas de cosechas, muerte de camélidos, así como la obstrucción de carreteras y vías de comunicación, la cual genera pérdidas económicas en los sectores agrícola, ganadero, turístico, entre otros.

En un reciente estudio elaborado por la Appalachian State University - USA en colaboración con el SENAMHI- Perú (Eric J. Burton et al 2015) analiza los datos de radar MRR y concluye que:

- Los eventos nocturnos de precipitación son generalmente por nubes estratiformes y tienen mayor duración.
- Tienen bien definidas las capas de fusión entre 4.000 y 5.000 metros. Las alturas de los ecos son a menudo más bajos que lo que ocurre durante el día.
- Los eventos de corta duración son más intensos y tienen un mayor desarrollo vertical (7000 msnm) y con frecuencia son de naturaleza convectiva.
- Los eventos más largos suelen tener características estratiformes y se desarrollan a alturas inferiores a los 6000 msnm.
- La precipitación generalmente ocurre por la noche.

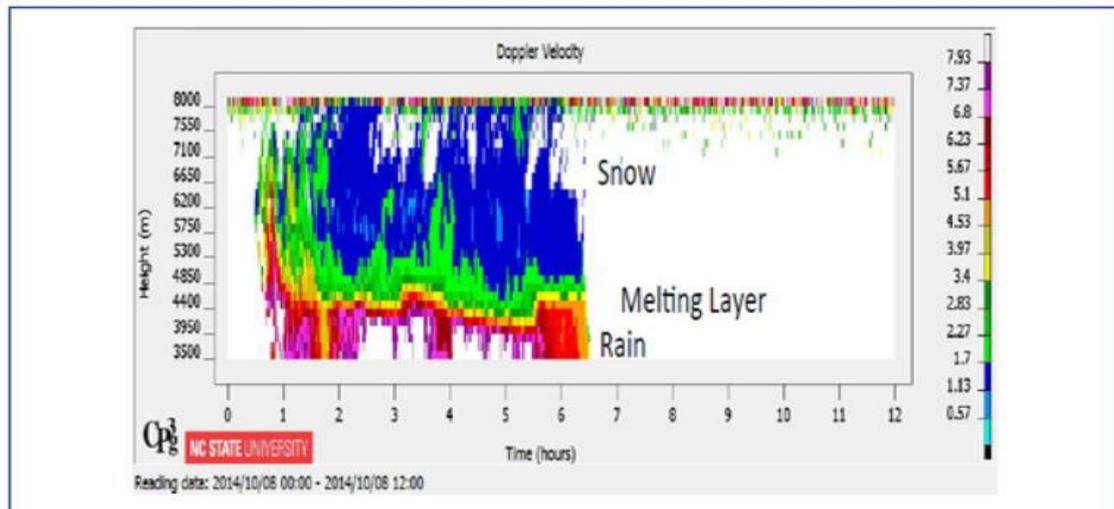


Figura N° 01 : Datos del MMR (Velocidad Doppler Vs Altitud)

El propósito de analizar estos parámetros es determinar eventos de nevadas extremas, es decir, las que están asociadas al ingreso de una vaguada en niveles medios de la atmósfera y no a las de naturaleza convectiva. Para ello se identificó la advección de aire frío provocada por la vaguada elaborando una climatología trimestral de la temperatura del aire en 550 hPa (figuras 6a y 6b) donde se observa que en verano la temperatura de la región centro y sur del Perú está próxima a 0°C mientras que en invierno llega hasta -2°C.

<sup>1</sup>“Vertical Structure, Melting Layer Heights, and Antecedent Upstream Air Trajectories Associated with Precipitation Events in the Central Andes of Peru” Eric J. Burton L. Baker Perry, Marti Bonshoms, Guido Mamani, Nelson Quispe.

2MMR - Micro Rain Radar, instalado en Cusco a 3350msnm. Las mediciones se realizaron entre agosto de 2014 y febrero de 2015.

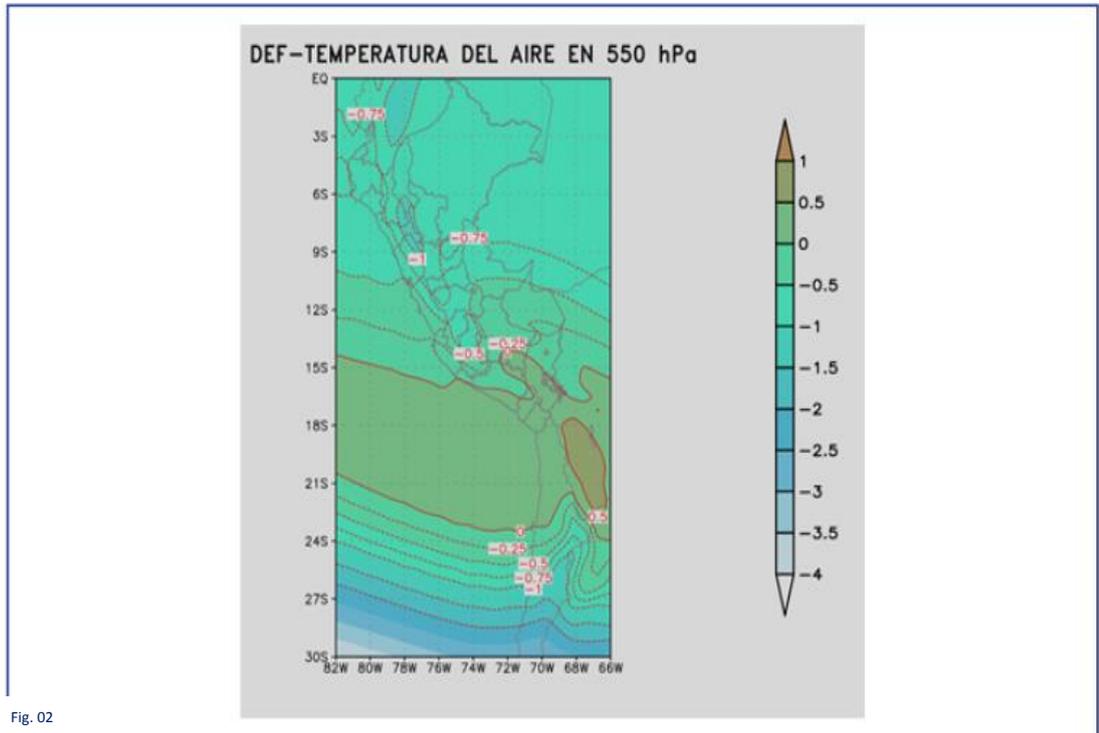
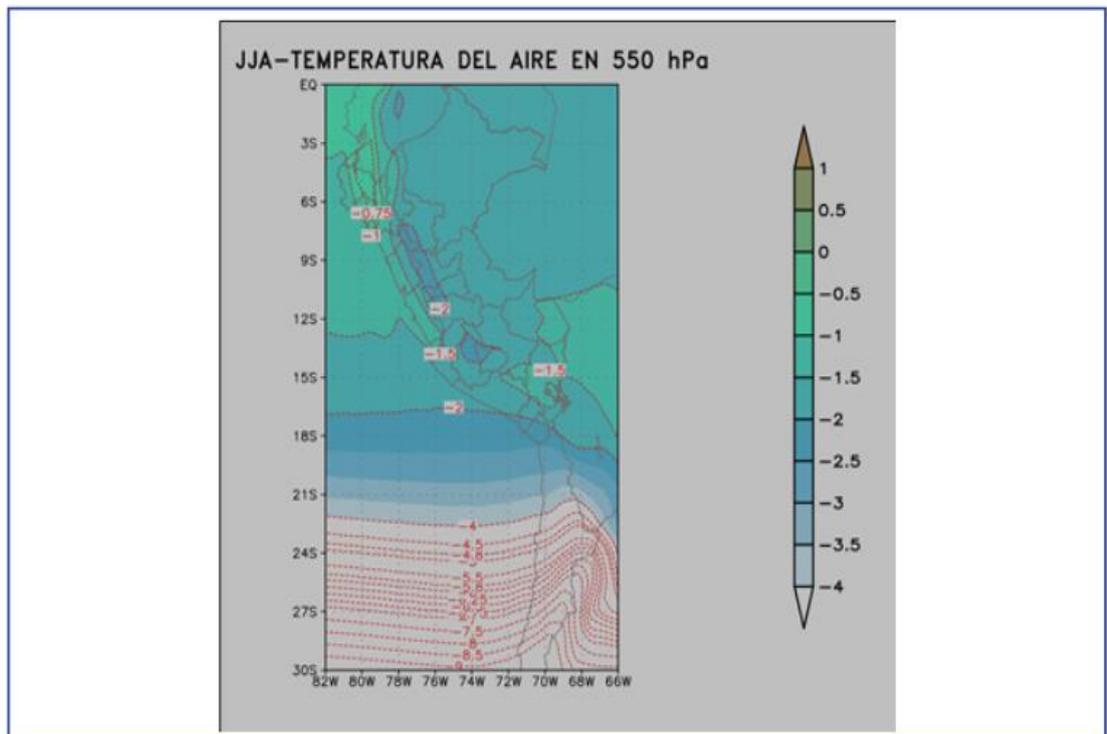


Fig. 02

**Fig 6a : Promedio de temperatura del aire en 550 hpa con los meses de Diciembre, Enero y Febrero durante**



**Fig. 03 : Promedio de temperatura del aire en 550 hpa con los meses de junio, julio y agosto durante el periodo 1981-2010, obtenido del reanálisis del modelo Era Interim de 0.75° de resolución espacial.**

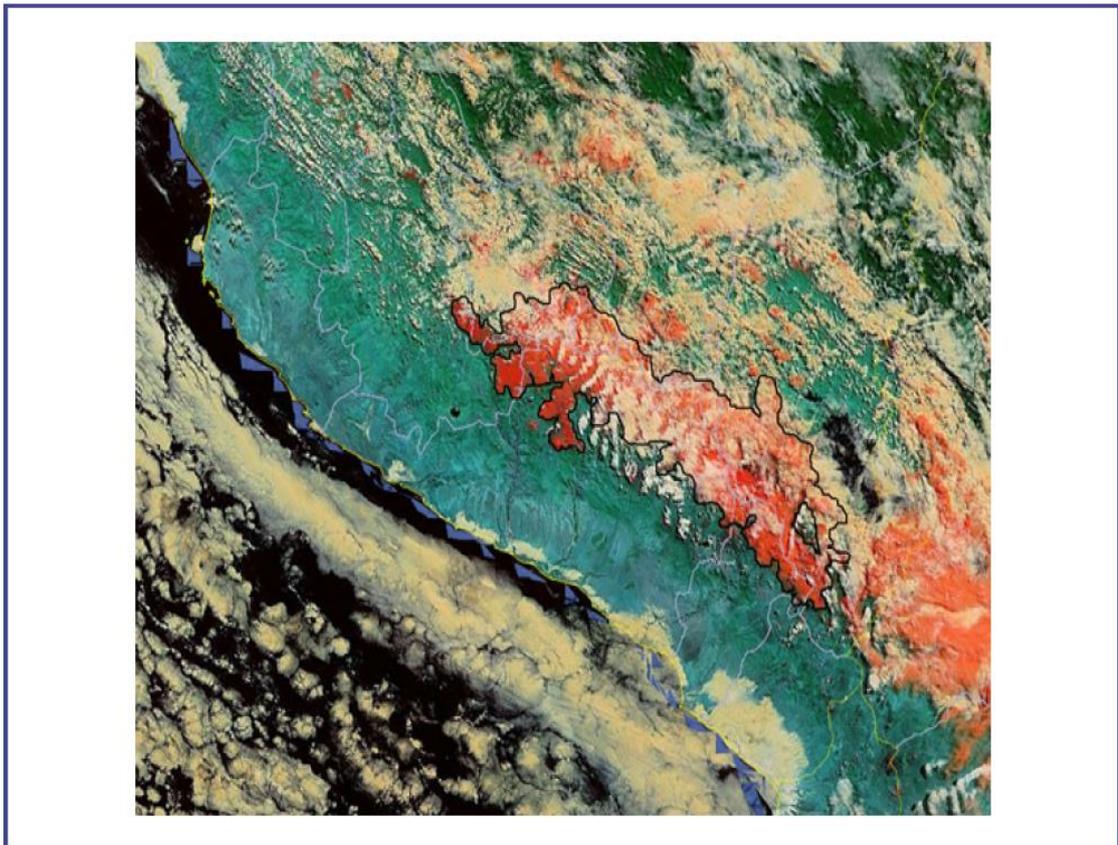
Puede apreciarse en la Figura 6b que climatológicamente la temperatura del aire en el nivel de 550 hPa es del orden de los  $-4^{\circ}\text{C}$  entre 25 y 28 Latitud Sur, por lo cual consideramos que, en este nivel, un buen indicador del ingreso de masas de aire frío en el sur y centro del Perú debido a una vaguada, es la detección de temperaturas menores  $-4^{\circ}\text{C}$ .

En este punto cabe mencionar los hallazgos de Garreaud y Seluchi (2001), que en su investigación evalúan el desempeño del modelo regional Eta/CPTEC para pronosticar la precipitación estival sobre el Altiplano, con énfasis en su carácter convectivo y episódico. Hallando que la mejor metodología de pronóstico se logra en forma indirecta, a través de la relación de mezcla en el nivel de 550 hPa promediada sobre el Altiplano. Este resultado estadístico se basa en la fuerte relación simultánea entre la convección y el contenido de vapor de agua, y en el buen grado de acierto del pronóstico de esta última variable.

Es conocido que la llegada de la parte delantera de la vaguada fría provoca ascenso de masas de aire que genera un enfriamiento adicional a las masas de aire húmedo que llegan desde la Amazonía, por lo cual postulamos que esta capa puede ser considerada como muy "sensible" tanto a los procesos de advección fría del oeste y de ingreso de aire húmedo del este, por lo que se puede utilizar para "detectar" las zonas potencialmente afectadas.

Al contrastar las salidas del índice de nevadas con una imagen Landsat del día 12 de agosto de 2015 (Figura 8), se observa que existe una buena correspondencia entre lo pronosticado y lo observado. Este mismo ejercicio se realizó para varios casos incluyendo aquellos donde no ocurrieron nevadas (a pesar de la configuración sinóptica) y el resultado del índice siempre estuvo acorde a lo sucedido, lo cual muestra bastante sensibilidad del índice (en la medida que las salidas del pronóstico sean buenas).

Figura N° 03 Imagen Landsat del 12 de agosto del 2015



Fuente: SENAMHI

## 6.5. PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DE LAS BAJAS TEMPERATURAS

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	<b>Impacto Nevadas presentadas en el 2013 y 2015</b>	Los informes técnicos elaborados por la entidad técnica científica sobre los eventos climatológicos extraordinarios cuantifican áreas que se vieron afectadas.
	<b>Altitud</b>	Distancia vertical de un punto de la superficie terrestre respecto al nivel del mar.
	<b>Promedio Trimestral de Temperaturas Mínimas de Junio a Agosto (1971-200)</b>	Promedio trimestral de la temperatura mínima del aire, para los meses más representativos.
	<b>Promedio trimestral de precipitaciones junio a agosto (1971-2000)</b>	Promedio trimestral de precipitaciones, para los meses junio julio y agosto como los más representativos ante eventos asociados como las heladas y nevadas.

## 6.6. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para el análisis de susceptibilidad es importante identificar los factores que condicionan y desencadenan las Nevadas en la región Puno, se caracteriza por su gran variabilidad climática, principalmente porque comprende varias zonas altitudinales, dentro de las cuales se presentan normalmente situaciones meteorológicas propias de la zona y por estacionalidad. Uno de los factores que modifica el comportamiento de los vientos en las diferentes escalas de tiempo y espacio es la cordillera de los Andes. Durante las estaciones de otoño e invierno del hemisferio sur, la incursión de las masas de aire frío y seco procedente de la región polar hacia las latitudes tropicales, sufre un intercambio de masas de aire entre la zona de bajas latitudes y la zona de latitudes medias y altas, siendo uno de sus principales efectos el descenso de la temperatura del aire sobre la zona andina y selva del Perú las cuales por ascensos bruscos de masas de aire caliente proveniente de la selva generan eventos climáticos como son nevadas en las zonas altas de las cordilleras orientales y occidentales.

### 6.1.1. FACTORES DESENCADENANTES

#### PROMEDIO TRIMESTRAL DE PRECIPITACIONES DE JUNIO A AGOSTO (1971-2000)

El promedio trimestral de precipitaciones de junio a agosto, es una variable hidrológica que se mide en las estaciones meteorológicas del SENAMHI, Se presenta información gráfica y estadística de la perspectiva de lluvia a escala regional y mensual con un horizonte a tres meses. La climatología se refiere al promedio de la lluvia para el periodo 1971-2000, la perspectiva a la lluvia promedio esperada. La anomalía se refiere a la diferencia de la lluvia esperada menos la climatología, expresada en anomalía porcentual y absoluta (mm). Se incluye información estadística para la elaboración de informes técnicos para la óptima y adecuada toma de decisiones. Las condiciones medias esperadas pueden ser modificadas por eventos hidrometeorológicos de corta duración por lo que se recomienda consultar los boletines y avisos del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología.

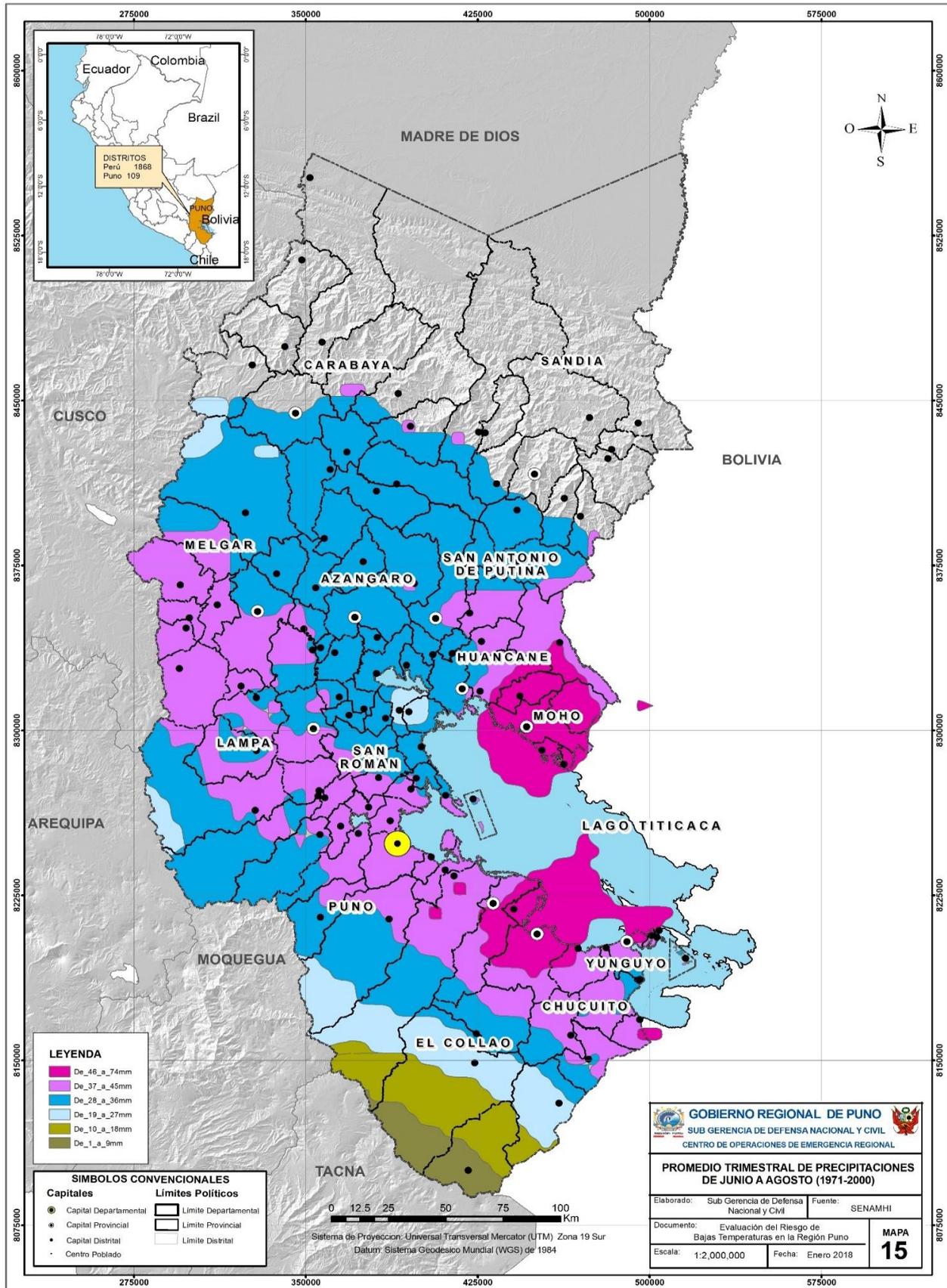
A fin de identificar, las precipitaciones críticas para la región Puno, se utilizó el Percentil 10 ( $P_{10}$ ), (mapas elaborados por SENAMHI) de los meses de Junio, Julio y Agosto (trimestral, 1971 al 2000), por representar el escenario de impacto geoespacial más amplio.

**TABLA 63:** DISTRIBUCIÓN GEOESPACIAL DE LAS TEMPERATURAS MÍNIMAS SEVERAS EN LA REGIÓN PUNO

PRECIPITACIONES TRIMESTRAL JUNIO A AGOSTO PERCENTIL 6		
RANGO DE PRECIPITACION	Área Km2	% Área
De 46 a 74 mm	4,943.99	9.65
De 37 a 45 mm	15,293.61	29.86
De 28 a 36 mm	24,022.15	46.90
De 19 a 27 mm	3,659.75	7.15
De 10 a 18 mm	2,207.67	4.31
De 1 a 9 mm	1,090.51	2.13
<b>TOTAL</b>	<b>51,217.68</b>	<b>100.00</b>

**FUENTE:** Análisis geoespacial propio en base a información fuente del SENAMHI

MAPA 16: PROMEDIO TRIMESTRAL DE PRECIPITACIONES JUNIO A AGOSTO (1971 -2000)



## 6.6.2 FACTORES CONDICIONANTES

### PROMEDIO TRIMESTRAL DE TEMPERATURAS MÍNIMAS

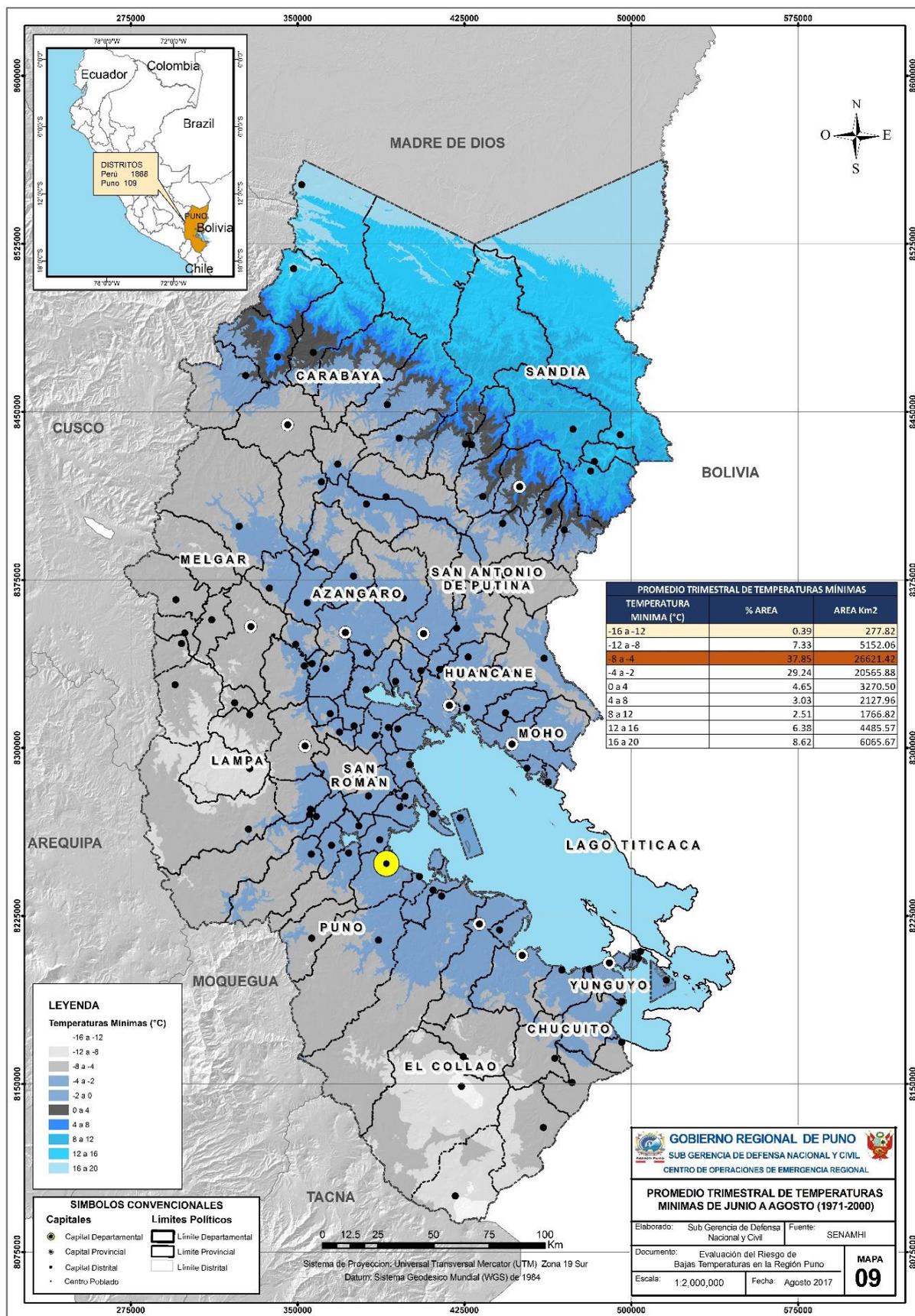
Corresponde a la climatología de temperaturas mínimas del trimestre junio, julio y agosto (Periodo 1971 - 2000). La distribución geoespacial de los valores más bajos (entre -8°C a -16°C), se da en las Provincias ubicadas al Oeste y Sur Oeste de la región representando un 7.4% del área total del territorio Puneño; un importante 34.8% del área presenta valores que se encuentran en los rangos de -8°C a -4°C; así mismo un 32.3% del área presenta valores que se encuentran en los rangos de 0°C a -4°C.

**TABLA 64:** DISTRIBUCIÓN GEOESPACIAL DE LAS TEMPERATURAS MÍNIMAS – PROMEDIO TRIMESTRAL JUNIO A AGOSTO

PROMEDIO TRIMESTRAL DE TEMPERATURAS MÍNIMAS		
TEMPERATURA MÍNIMA (°C)	% ÁREA	ÁREA Km <sup>2</sup>
-16 a -12	0.4	277.8
-12 a -8	7.0	4,961.3
-8 a -4	34.8	24,533.3
-4 a -2	29.3	20,658.2
0 a -4	3.0	2,128.0
4 a 8	2.5	1,766.0
8 a 12	6.4	4,485.0
12 a 16	8.6	6,040.8
16 a 20	8.0	5,631.0
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>70,481.4</b>

**FUENTE:** Análisis geoespacial propio en base a información fuente del SENAMHI

MAPA 17: PROMEDIO TRIMESTRAL DE TEMPERATURAS MÍNIMAS DE JUNIO A AGOSTO (1971-2000)



## ALTITUD

La región Puno está ubicada en la zona sur oriental del territorio peruano, en las estribaciones de las fajas sub andina de la cordillera occidental, lo que implica una topografía accidentada, con rasgos que van desde altas cumbres, colinas onduladas, quebradas y valles.

El siguiente mapa, nos permite interpretar de manera general la configuración geográfica de las Provincias que conforman la región Puno; las Provincias de Carabaya y Sandía presentan los rangos altitudinales más extremos de la región las mismas que descienden de la cordillera hacia la amazonia; la configuración Geográfica de las demás Provincias y sus altitudes determinadas, evidencian las características propias del altiplano peruano.

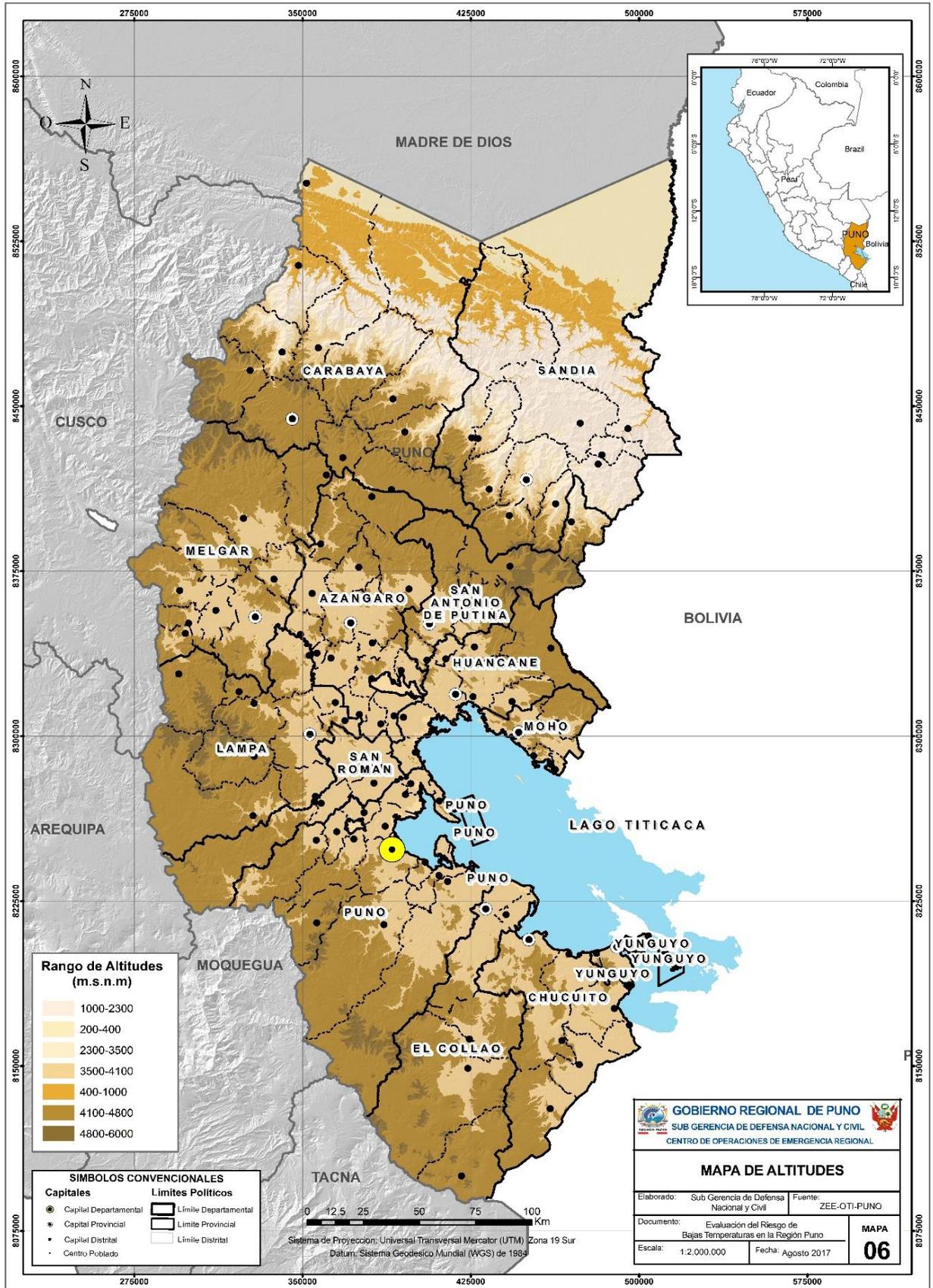
Del análisis geoespacial ejecutado a este parámetro se puede mencionar que; el 43% del territorio Puneño corresponde a la región natural Puna o Jalca; el 32.6% de territorio corresponde a la región natural Suni, ambos se ubican sobre los 3,500 msnm.

**TABLA 65:** DISTRIBUCIÓN GEOESPACIAL DE ALTITUDES DE LA REGIÓN PUNO.

ALTITUDES			
RANGO DE ALTURAS	REGIÓN NATURAL	% ÁREA	ÁREA Km2
200-400	Omagua o Selva Baja	4.14	2,919.75
400-1000	Rupa Rupa o Selva Alta	4.77	3,364.64
1000-2300	Yunga Fluvial	7.67	54,05.99
2300-3500	Quechua	3.29	2,318.40
3500-4100	Suni	32.57	22,955.12
4100-4800	Puna o Jalca	42.91	30,242.69
4800-6000	Janca o Cordillera	4.65	3,274.78
<b>TOTAL</b>		<b>100</b>	<b>70,481.35</b>

**FUENTE:** Análisis geoespacial propio en base a información del ZEE-Puno

# MAPA DE ALTITUDES



## IMPACTO NEVADAS PRESENTADAS EN EL 2013 Y 2015

### Precipitaciones Solidas en Zonas Altas de Región Puno en agosto 2013

**Nevadas del periodo 23 al 25 de agosto:** Un sistema atmosférico conocido como Depresión Aislada de Niveles Altos (DANA) se desplazó desde el Pacífico suroriental hacia la frontera entre Perú y Chile entre altitudes de 4,000 a 6,000 msnm, aportando hacia las zonas alto andinas de la sierra sur del país aire de características muy frías, más de lo habitual para la época del año; a su vez, vientos provenientes de la Amazonía aportaron humedad manifestado en cobertura de nubes hacia la región central y sur del Perú. Lo que se tradujo entre los días 24 y 25 del presente en enfriamiento súbito del aire húmedo procedente de la amazonia en condiciones de atmosfera estable en las zonas alto andinas del sur del país, principalmente hacia las zonas altas de las provincias de Carabaya y San Antonio de Putina en región Puno, trayendo consigo precipitaciones solidas tipo nieve en zonas por encima de los 4,000 msnm de dichas provincias.

Las intensidades de precipitación, señaladas, con mayor intensidad de precipitación en Macusani (24.5 mm), Crucero (16.5 mm) y Ananea (9.6 mm), lo que confirma la magnitud de las precipitaciones tipo nieve en el periodo y el espesor reportado por los operadores de estaciones y autoridades de la jurisdicción, las áreas cubiertas por nieve persistente por más de una hora en las provincias mencionadas fueron de 19,782.82 Km<sup>2</sup>, siendo las provincias más afectadas por el espesor de la nieve entre 10 a 50 cm las zonas altas de Carabaya y San Antonio de Putina, con una superficie de 7,082.58 Km<sup>2</sup>

**Heladas del periodo 26 y 27 de agosto:** El paso de este sistema atmosférica conocido como DANA, luego de las precipitaciones solidas tipo nieve en las provincias anteriormente mencionadas de región Puno, dejó una atmosfera de características seca y con el dominio de vientos del sur y oeste de características frías y secas trajo consigo heladas, lo cual solidificó y endureció las capas de nieve y retardó la disolución de las mismas.

**Nevadas 29 al 30 de agosto:** Otra DANA, esta vez de paso más súbito que el anterior hacia la frontera entre Perú y Chile entre altitudes de 4,000 a 6,000 msnm, deja otra vez aire de características muy frías lo que sumado a los vientos húmedos procedentes de la amazonia manifestándose en cobertura de nubes hacia la región central y sur del Perú. Lo que se tradujo otra vez en enfriamiento súbito del aire húmedo en condiciones de atmosfera estable en las zonas alto andinas del sur del país, esta vez generalizadas en zonas por encima de los 3,800 msnm. Todo el altiplano de Puno fue afectado por precipitaciones sólidas, las zonas altas por encima de los 3,900 msnm de las provincias de Chucuito, El Collao, Puno, San Román, Lampa, Melgar, Carabaya y San Antonio de Putina fueron afectadas por precipitaciones solidas tipo nieve o aguanieve.

Las áreas cubiertas por nieve por más de una hora, fueron las provincias de Chucuito, El Collao, Puno, San Román, Lampa, Melgar, Carabaya, San Antonio de Putina, Huancané y Moho. Según reportes de operadores de estaciones meteorológicas las superficies de nieve más persistentes por más de cinco (5) horas fueron las provincias de Melgar, Lampa y Carabaya.

Las áreas cubiertas por nieve entre 3 a 5 cm en las provincias de Chucuito, El Collao, Puno, San Román, Lampa, Melgar, Carabaya, San Antonio de Putina, Huancané y Moho fueron de 27,960.00 Km<sup>2</sup>, siendo las áreas de las provincias más afectadas por espesor de nieve entre 20 a 80 cm las provincias de Melgar, Lampa y Carabaya con una superficie de 12,649.37 Km<sup>2</sup>.

MAPA 18: IMPACTO DE NEVADAS DEL AÑO 2013



## **Precipitaciones Solidas en Zonas Altas de Región Puno en agosto 2015**

**Nevadas Del Periodo 03 Al 05 De Julio:** Un sistema atmosférico conocido como Depresión Atmosférica de Niveles Altos "DANA" se desplazó desde el Pacífico suroriental hacia la frontera entre Perú y Chile entre altitudes de 4,000 a 6,000 msnm y 10,000 a 12,000 msnm aportaron aire de características muy frías (más de lo habitual) hacia las zonas alto andinas de la sierra sur del país, con incremento de vientos del oeste que sobre-enfriaron mucho más el aire estable y frío de la temporada fría en los andes. Incursión de aire húmedo proveniente de la selva Amazónica favorecido por los vientos del este, incrementando la cobertura de nubes hacia los Andes del sur y centro del Perú, este proceso se vio fortalecido por un Sistema Atmosférico de Alta Presión entre 4,000 a 6,000 msnm posicionado sobre la Amazonia sur de Brasil.

La cantidad de precipitaciones tipo nieve se dieron con mayor intensidad en zonas altas por encima de 4,000 msnm de las provincias de San Antonio de Putina, Huancané, Moho, Sandia, Carabaya, Melgar, Puno, El Collao y Lampa. Las áreas cubiertas por nieve persistente por más de una hora en las provincias mencionadas en el párrafo anterior fueron de 12,176.7691 Km<sup>2</sup>, siendo las provincias más afectadas por el espesor de la nieve entre 10 a 50 cm las zonas altas de San Antonio de Putina, Sandia y Carabaya.

Las intensidades de precipitación, con mayor intensidad de precipitación en Ananea (31.75 mm), Crucero (21.0 mm) y Cojata (21.8 mm), Paratia (5.2 mm), Ayaviri (6.9 mm) lo que confirma la magnitud de las precipitaciones tipo nieve en el periodo y el espesor reportado por los operadores de estaciones y autoridades de la jurisdicción.

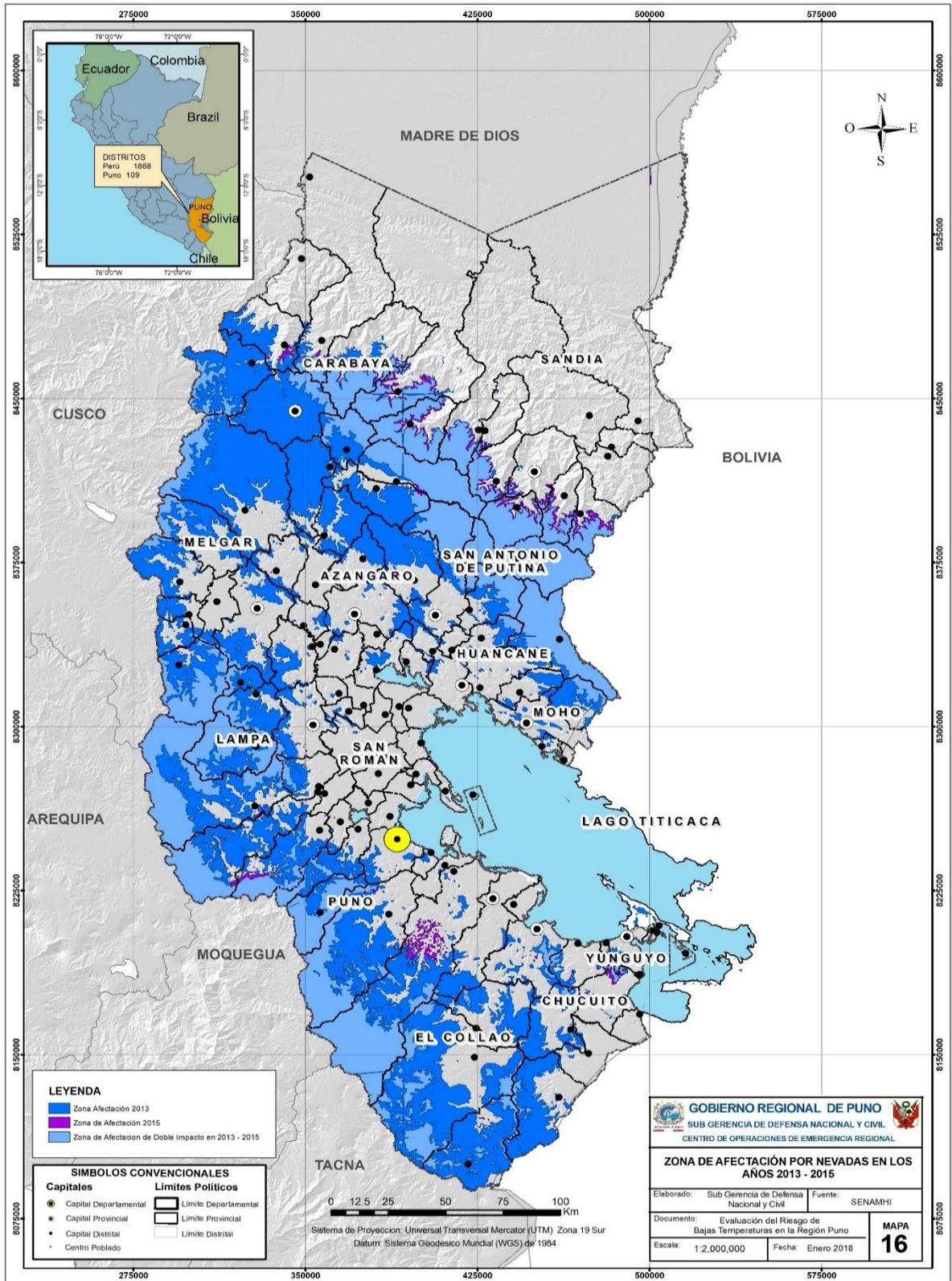
**Heladas De Intensidad Fuerte Del Periodo 06 Y 09 De Julio:** Se produjo heladas de moderada intensidad en todo el altiplano, siendo las intensidades de los días 06 y 09 en zonas altas por encima de los 3,900 msnm en el rango de -5.0 a -18.0°C. En zonas próximas al Lago se produjo descensos de temperatura entre -2.8 a -4.8°C.

MAPA 19: IMPACTO DE NEVADAS EN EL AÑO 2015



Teniendo escasa información técnica científica del SENAMHI se procedió a la elaboración del mapa de impacto por nevadas con los informes técnicos elaborados en los años 2013 y 2015.

**MAPA 20: AFECTACION POR NEVADAS EN LOS AÑOS 2013 Y 2015**



## 6.7. PONDERACIÓN DE PARÁMETROS Y DESCRIPTORES

Es importante mencionar que la determinación de parámetros, descriptores y valores de los mismos han sido trabajados de manera coordinada con el SENAMHI Puno, la Dirección Regional Agraria Puno; así mismo los resultados de este estudio son el resultado de la información existente y disponible a la fecha.

### 6.7.1 FACTORES DESENCADENANTES

#### TEMPERATURA MÍNIMA PERCENTIL 10 JULIO HISTÓRICO (1971-2000)

PROMEDIO TRIMESTRAL DE PRECIPITACIONES PERCENTIL 6 (JUNIO - AGOSTO)		PONDERACIÓN: 1.0 VALOR PARA GEOPROCESAMIENTO
Descriptores	Precipitaciones entre 37 a 45 mm	0.503
	Precipitaciones entre 28 a 36 mm	0.260
	Precipitaciones entre 19 a 27 mm	0.134
	Precipitaciones entre 10 a 18 mm	0.068
	Precipitaciones entre 1 a 9 mm	0.035

### 6.7.2. FACTORES CONDICIONANTES

#### ALTITUD

ALTITUD		PONDERACIÓN: 0.40 VALOR PARA GEOPROCESAMIENTO
Descriptores	Superiores a los 5,000 msnm	0.503
	Entre 4,000 a 5000 msnm	0.260
	Entre 3,000 a 4000 msnm	0.134
	Entre 2,000 a 3000 msnm	0.068
	Menores a 2,000 msnm	0.035

## IMPACTO

LATITUD		PONDERACIÓN: 0.40
		VALOR PARA GEOPROCESAMIENTO
Descriptores	Con zonas de afectación por nevadas en julio del 2013 y agosto del 2015.	0.503
	Con zonas de afectación por nevadas en julio del 2013.	0.260
	Con zonas de afectación por nevadas en agosto del 2015.	0.134
	Con zonas de posible afectación por de nevadas	0.068
	Sin zonas de afectación por nevadas	0.035

## PROMEDIO DE TEMPERATURA MÍNIMA TRIMESTRAL

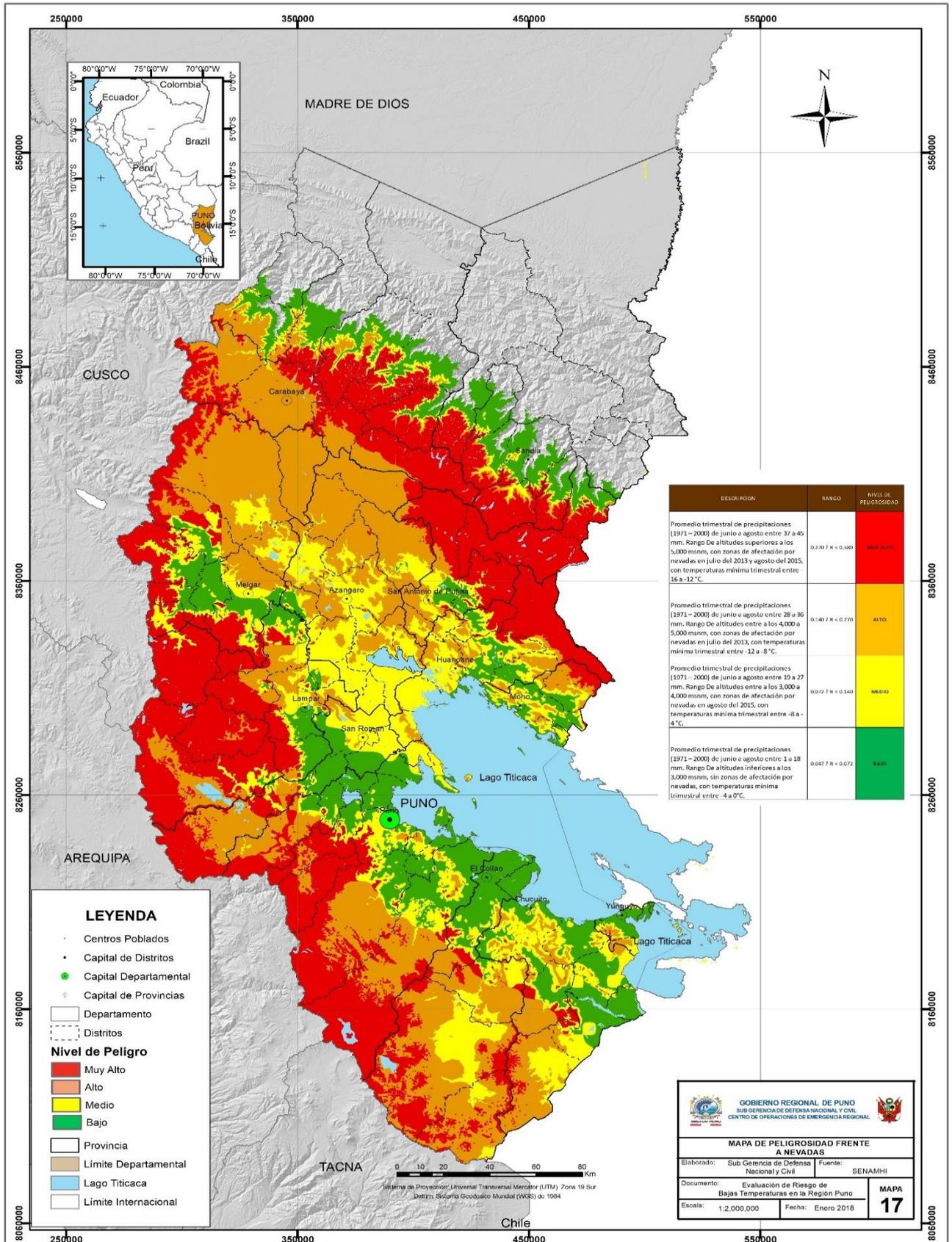
PROMEDIO DE TEMPERATURA MÍNIMA TRIMESTRAL		PONDERACIÓN: 0.20
		VALOR PARA GEOPROCESAMIENTO
Descriptores	Entre -16 a -12	0.503
	Entre -12 a -8	0.260
	Entre -8 a -4	0.134
	Entre -4 a 0	0.068
	Entre 0 a -4	0.035

### 6.8. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

Para la evaluación de riesgo, las zonas de peligro se estratifican en 4 niveles de peligrosidad: bajo, medio, alto y muy alto cuyas características nos indicaran el grado de peligrosidad encontrado en las Provincias de la región Puno.

DESCRIPCIÓN	RANGO	NIVEL DE PELIGROSIDAD
Promedio trimestral de precipitaciones (1971 – 2000) de junio a agosto entre 37 a 45 mm. Rango De altitudes superiores a los 5,000 msnm, con zonas de afectación por nevadas en julio del 2013 y agosto del 2015, con temperaturas mínima trimestral entre -16 a -12 °C.	$0.270 \leq R < 0.580$	<b>MUY ALTO</b>
Promedio trimestral de precipitaciones (1971 – 2000) de junio a agosto entre 28 a 36 mm. Rango De altitudes entre a los 4,000 a 5,000 msnm, con zonas de afectación por nevadas en julio del 2013, con temperaturas mínima trimestral entre -12 a -8 °C.	$0.140 \leq R < 0.270$	<b>ALTO</b>
Promedio trimestral de precipitaciones (1971 – 2000) de junio a agosto entre 19 a 27 mm. Rango De altitudes entre a los 3,000 a 4,000 msnm, con zonas de afectación por nevadas en agosto del 2015, con temperaturas mínima trimestral entre -8 a -4 °C.	$0.072 \leq R < 0.140$	<b>MEDIO</b>
Promedio trimestral de precipitaciones (1971 – 2000) de junio a agosto entre 1 a 18 mm. Rango De altitudes inferiores a los 3,000 msnm, sin zonas de afectación por nevadas, con temperaturas mínima trimestral entre -4 a 0°C.	$0.047 \leq R < 0.072$	<b>BAJO</b>

# MAPA 21: NIVELES DE PELIGROSIDAD ANTE NEVADAS



## 6.9. ANALISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

En este punto, se ha analizado, identificado, sectorizado y cuantificado algunos los principales elementos expuestos ubicados en la región Puno de las áreas susceptibles a nevadas; entre los elementos expuestos cuantificados se encuentran las vías de comunicación de cada provincia de la región Puno, del nivel de peligrosidad encontrado.

**Tabla 66:** ÁREAS DE LOS NIVELES DE PELIGROSIDAD

Nivel de Peligro	Área %	Área km2
Bajo	2.02	10,098.04
Medio	3.80	7,982.04
Alto	38.09	17,537.62
Muy Alto	30.68	16,947.91
Área fuera de análisis	25.42	17,915.74
TOTAL		70,481.35

FUENTE: Análisis geoespacial propio

Ejecutado el análisis geoespacial a las zonas determinadas con peligro Muy Alto por Nevadas, se puede concluir que 43 Distritos y 12 Provincias se encuentran expuestas a este nivel de peligro muy alto.

## MAPA 22: EXPOSICION ANTE NEVADAS

